الیکٹروکیمسٹری

(Electrochemistry)

اس چیپٹر کے پڑھنے سے طلبہ مندرجہ ذیل باتوں کے بارے میں جان سکیں گے۔

طلبہ اس باب کو پڑھنے کے بعد اس قابل ہوں گے کہ:

- آکسیجن یا ہائڈروجن کے حصول یا اخراج کے حوالے سے آکسیڈیشن اور ریڈکشن کی تعریف کر سکیں۔
- الیکٹرونز کے حصول یا اخراج کے حوالے سے آکسیڈیشن اور ریڈکشن کی تعریف کر سکیں۔
- ریڈاکس (redox) ری ایکشن میں آکسیڈائزنگ اور ریڈیوسنگ ایجنٹس کی نشاندہی کر سکیں۔
- ریڈاکس ری ایکشن میں آکسیڈائزنگ اور ریڈیوسنگ ایجنٹس کی تعریف کر سکیں۔
- آکسیڈیشن سٹیٹ کی تعریف کر سکیں۔
- آزاد ایلیمنٹس، آئنز، مالیکیولز میں ایٹمز کو آکسیڈیشن نمبر دینے کے قواعد بیان کر سکیں۔
- کسی کمپاؤنڈ میں موجود ایلیمنٹ کے کسی بھی ایٹم کا آکسیڈیشن نمبر معلوم کر سکیں۔
- الیکٹروکیمیکل عوامل کو بیان کر سکیں۔
- الیکٹرولیٹک سیل کا خاکہ تیار کر سکیں اور اینوڈ اور کیتھوڈ کو لیبل کر سکیں۔
- کیٹائنز اور اینائنز کی اپنے متعلقہ الیکٹروڈز کی طرف حرکت کی سمت کی نشاندہی کر سکیں۔
- الیکٹرولیٹک سیل کے ممکنہ استعمال کی فہرست بنا سکیں۔
- ڈینیل کا خاکہ تیار کر سکیں، کیتھوڈ اور اینوڈ کی لیبلنگ اور الیکٹرونز کے بہاؤ کی سمت کی نشاندہی کر سکیں۔
- بیٹری سے الیکٹریکل انرجی پیدا ہونے کا طریقہ بیان کر سکیں۔
- ہاف سیلز جن میں آکسیڈیشن اور ریڈکشن کا عمل ہوتا ہے، کی نشان دہی کر سکیں۔
- الیکٹرولیٹک اور وولٹیک سیلز کے درمیان فرق واضح کر سکیں۔
- الکلی میٹلز کی تیاری کے طریقے بیان کر سکیں۔
- پگھلے ہوئے سوڈیم کلورائڈ سے سوڈیم میٹل تیار کر سکیں۔
- پگھلے ہوئے سوڈیم کلورائڈ سے سوڈیم میٹل کی تیاری کے دوران پیدا ہونے والی بائی پروڈکٹس کی نشاندہی کر سکیں۔
- کچ دھاتوں (ores) سے میٹل کے حصول کا طریقہ بیان کر سکیں۔
- کاپر کی الیکٹرولیٹک ریفائننگ کی وضاحت کر سکیں۔
- کروژن (corrosion) کی تعریف کر سکیں۔
- کروژن کی مثال دینے کے لیے آئرن کی زنگ آلودگی کو بیان کر سکیں۔
- سٹیل پر میٹلز کی الیکٹروپلاٹنگ کی وضاحت (زنک ٹن اور کرومیم پلیٹنگ کی مثالیں دے کر) کر سکیں۔

سوال 1: الیکٹروکیمسٹری سے کیا مراد ہے؟

What is meant by Electrochemistry?

جواب: کیمسٹری کی وہ برانچ جو الیکٹریسٹی اور کیمیکل ری ایکشنز کے مابین تعلق کو ظاہر کرتی ہے، الیکٹروکیمسٹری کہلاتی ہے۔
اس میں ریڈاکس ری ایکشن کا مطالعہ کیا جاتا ہے یعنی آکسیڈیشن اور ریڈکشن۔

سوال 2: سپانٹینیس اور نان سپانٹینیس ری ایکشنز (تعاملات) میں فرق بیان کریں۔

Describe the differences between spontaneous and non-spontaneous reactions

جواب:

سپانٹینیس ری ایکشن	نان سپانٹینیس
1- ایسے تعاملات جو خود بخود بغیر کسی بیرونی ایجنٹ کے وقوع پذیر ہوتے ہیں، سپانٹینیس کہلاتے ہیں۔	1- ایسے ری ایکشن جو کسی بیرونی ایجنٹ کی موجودگی میں وقوع پذیر ہوتے ہیں، نان سپانٹینیس کہلاتے ہیں۔
2- یہ گیلوانک سیل میں وقوع پذیر ہوتے ہیں۔	2- یہ ری ایکشن الیکٹرولیٹک سیل میں وقوع پذیر ہوتے ہیں۔
3- اس میں الیکٹریسٹی پیدا ہوتی ہے۔	3- اس میں الیکٹریسٹی استعمال کی جاتی ہے۔
4- مثالیں: زنک اور کاپر کا گیلوانک سیل	4- مثالیں: پگھلے ہوئے سوڈیم کلورائڈ کی برق پاشیدگی سے سوڈیم کا حصول
	برائن کے سلوشن سے سوڈیم ہائڈرو آکسائڈ حاصل کرنا

سوال 3: ری ڈاکس ری ایکشن کی تعریف کریں۔ آکسیڈیشن اور ریڈکشن کی مثالوں سے واضح کریں۔

Define redox reaction. Explain the oxidation and reduction with examples.

جواب: **ری ڈاکس ری ایکشن *(Redox Reaction)***

آکسیڈیشن اور ریڈکشن کے تعاملات کو ری ڈاکس ری ایکشنز کہتے ہیں۔ یہ دونوں عمل کیمیکل ری ایکشن کے دوران بیک وقت وقوع پذیر ہوتے ہیں۔ اس کا مطلب ہے، جہاں آکسیڈیشن ہو گی، وہاں ریڈکشن بھی ہو گی۔

آکسیڈیشن *(Oxidation)*

کسی کیمیکل ری ایکشن کے دوران

(i) آکسیجن کا حاصل ہونا (ii) ہائڈروجن کا اخراج (iii) الیکٹرون کا اخراج، آکسیڈیشن کہلاتا ہے۔

ریڈکشن (Reduction)

کسی کیمیکل ری ایکشن کے دوران

(i) آکسیجن کا اخراج (ii) ہائڈروجن کا حصول (iii) الیکٹرون کا جذب ہونا، ریڈکشن کہلاتا ہے۔

آکسیڈیشن اور ریڈکشن کا بیک وقت ہونا

آکسیجن اور ریڈکشن کے تعاملات بیک وقت وقوع پذیر ہوتے ہیں۔اس کی وضاحت درج ذیل مثالوں سے ہوتی ہے:

مثال نمبر 1 (Example # 1)

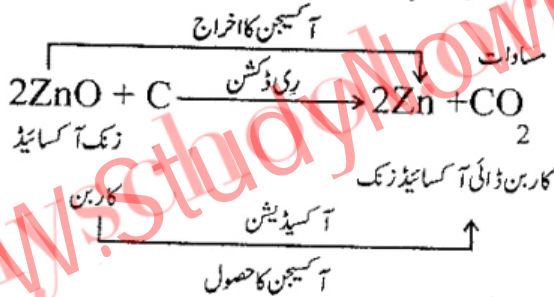
زنک آکسائڈ اور کاربن کے درمیان کیمیائی تعاملات:

زنک آکسائڈ، جب کاربن کے ساتھ کیمیائی تعاملات کرتا ہے تو کاربن، زنک آکسائڈ سے آکسیجن حاصل کر کے کاربن ڈائی آکسائڈ میں ہو جاتی ہے۔ جبکہ زنک آکسائڈ کی ریڈکشن ہوگی یعنی آکسیجن کا خارج ہونا۔

آکسیجن کا اخراج — ری ڈکشن

$$2ZnO + C \longrightarrow 2Zn + CO_2$$

زنک آکسائیڈ — کاربن — زنک — کاربن ڈائی آکسائیڈ

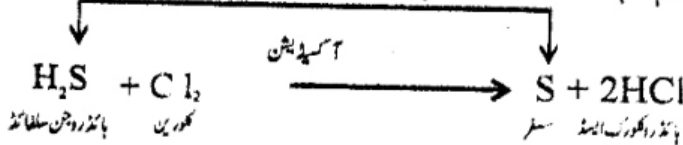
آکسیڈیشن — آکسیجن کا حصول

مثال نمبر 2 (Example # 2)

ہائڈروجن کا خارج ہونا اور حاصل ہونا:

ہائڈروجن سلفائڈ اور کلورین کے درمیان ہائڈروجن سلفائڈ کی آکسیڈیشن اور کلورین کی ریڈکشن کے ذریعے کیمیکل ری ایکشن ہوتا ہے۔ ہائڈروجن سلفائڈ سے ہائڈروجن خارج ہو کر کلورین سے مل جاتی ہے۔

آکسیڈیشن

$$H_2S + Cl_2 \longrightarrow S + 2HCl$$

ہائڈروجن سلفائڈ — کلورین — سلفر — ہائڈروکلورک ایسڈ

درج بالا مساواتوں سے ثابت ہوا کہ آکسیڈیشن اور ریڈکشن بیک وقت ہوتے ہیں۔

سوال 4: الیکٹرون کے حوالے سے آکسیڈیشن اور ریڈکشن کی تعریف کریں اور مثالوں سے واضح کریں۔

Define oxidation and reduction with the reference of electrons and explain it with examples.

جواب: الیکٹرونز کے اخراج اور حصول کے نظریہ کو استعمال کر کے آکسیڈیشن اور ریڈکشن کی وضاحت کی جا سکتی ہے کیونکہ کیمسٹری میں کئی ایسے کیمیائی تعاملات ہوتے ہیں جن میں آکسیجن یا ہائیڈروجن کا عمل دخل نہیں ہوتا لیکن پھر بھی ان کو ریڈاکس ری ایکشنز تصور کیا جاتا ہے۔

نظریہ کے مطابق *(According to Theory)*

آکسیڈیشن *(Oxidation)*

کسی آئن یا ایٹم سے الیکٹرون کا خارج ہونا، آکسیڈیشن کہلاتا ہے۔

مثالیں *(Examples)*

$$Zn_{(s)} \longrightarrow Zn^{+2}_{(aq)} + 2e^-$$

زنک ایٹم — زنک آئن

$$Fe^{+2}_{(aq)} \longrightarrow Fe^{+3}_{(aq)} + e^-$$

فیرس آئن — فیرک آئن

$$Na_{(s)} \longrightarrow Na^+_{(g)} + 1e^-$$

ریڈکشن *(Reduction)*

کسی آئن یا ایٹم میں الیکٹرون کا جذب ہونا، ریڈکشن کہلاتا ہے۔

(i) $$Cl_{(g)} + 1\bar{e} \longrightarrow Cl^-_{(g)}$$

کلورین ایٹم

(ii) $$Cl_{2(g)} + 2\bar{e} \longrightarrow 2Cl^-_{(aq)}$$

کلورین مالیکیول

(iii) $$2H^+ + 2\bar{e} \longrightarrow 2[H] \longrightarrow H_{2(g)}$$

ہائیڈروجن آئن — ہائیڈروجن کے ایٹمز — ہائیڈروجن مالیکیول

ریڈاکس ری ایکشن کی مثالیں *(Examples of Redox Reaction)*

ریڈاکس ری ایکشن، آکسیڈیشن اور ریڈکشن کا مجموعہ ہوتا ہے۔

مثال نمبر 1 (Example # 1)

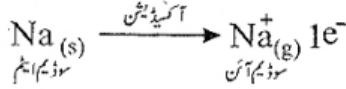
$$\overset{\text{آکسیڈیشن}\ 2e}{Zn_{(s)} + 2H^{+}_{(aq)} \xrightarrow{\text{ریڈکشن}\ 2e} Zn^{+2}_{(aq)} + H_{2(g)}}$$

مثال نمبر 2 (Example # 2)

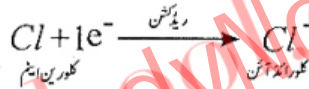
سوڈیم اور کلورین کے درمیان کیمیکل ری ایکشن سے سوڈیم کلورائڈ کا بننا تین مراحل میں مکمل ہوتا ہے۔

پہلا مرحلہ (First Step)

پہلے سوڈیم ایک الیکٹرون خارج کر کے سوڈیم آئن بناتا ہے۔

$$\underset{\text{سوڈیم ایٹم}}{Na_{(s)}} \xrightarrow{\text{آکسیڈیشن}} \underset{\text{سوڈیم آئن}}{Na^{+}_{(g)}}\ 1e^{-}$$

دوسرا مرحلہ (Second Step)

دوسرے مرحلے میں کلورین ایٹم اپنا اوکٹیٹ مکمل کرنے کے لیے ایک الیکٹرون حاصل کر کے کلورائڈ آئن بناتا ہے۔

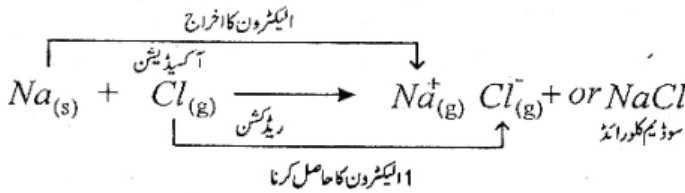
$$\underset{\text{کلورین ایٹم}}{Cl + 1e^{-}} \xrightarrow{\text{ریڈکشن}} \underset{\text{کلورائڈ آئن}}{Cl^{-}}$$

تیسرا مرحلہ (Third Step)

اس میں دونوں آئنز آپس میں الیکٹروسٹیٹک فورس کے ذریعے سوڈیم کلورائڈ بناتے ہیں جو کہ مکمل آکسیڈیشن اور ریڈکشن کا مجموعہ ہے۔

یہ ریڈاکس ری ایکشن ذیل میں دکھایا گیا ہے:

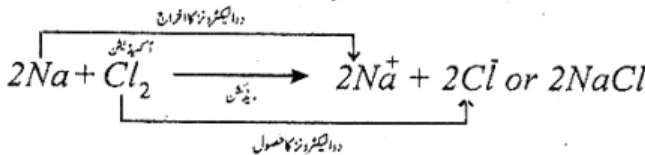
الیکٹرون کا اخراج — آکسیڈیشن

$$Na_{(s)} + Cl_{(g)} \xrightarrow{\text{ریڈکشن}} Na^{+}_{(g)}\ Cl^{-}_{(g)} + \text{or}\ \underset{\text{سوڈیم کلورائڈ}}{NaCl}$$

1 الیکٹرون کا حاصل کرنا

کلورین صرف مالیکیولر شکل Cl_2 میں برقرار رہتی ہے لہٰذا متوازن کیمیائی مساوات درج ذیل ہے:

دو الیکٹرونز کا اخراج — آکسیڈیشن

$$2Na + Cl_2 \xrightarrow{\text{ریڈکشن}} 2Na^{+} + 2Cl^{-}\ \text{or}\ 2NaCl$$

دو الیکٹرونز کا حصول

سوال 5: ویلنسی اور آکسیڈیشن سٹیٹ میں کیا فرق ہے؟

What is difference between valency and oxidation state?

جواب:

ویلنسی (Valency)	آکسیڈیشن سٹیٹ (Oxidation State)
1- ایک ایٹم کی دوسرے ایٹم کے ساتھ ملنے کی صلاحیت ویلنسی کہلاتی ہے۔	1- آکسیڈیشن سٹیٹ یا آکسیڈیشن نمبر وہ چارج ہوتا ہے، جو مالیکیول میں موجود کسی ایلیمنٹ کے ایک ایٹم یا ایک آئن پر موجود ہوتا ہے۔
2- ویلنسی لکھتے وقت جو کسی ایٹم یا مالیکیول کا بظاہر چارج ہوتا ہے، پہلے عدد پھر چارج لکھا جاتا ہے جیسے +2	2- آکسیڈیشن سٹیٹ لکھتے وقت چارج پہلے لکھا جاتا ہے اور عدد بعد میں جیسے 2+
3- مثال کے طور پر HCl میں کلورین کی ویلنسی 1– اور H کی 1+ ہے۔	3- مثال کے طور پر HCl میں کلورین کا آکسیڈیشن نمبر 1- اور H کا 1+ ہے۔

سوال 6: آکسیڈیشن سٹیٹ یا نمبر کی تفویض کے لیے قواعد بیان کریں۔

Describe the rules of assigning the oxidation state.

جواب: **آکسیڈیشن سٹیٹ (Oxidation State)**

آکسیڈیشن سٹیٹ یا آکسیڈیشن نمبر وہ چارج ہوتا ہے، جو مالیکیول میں موجود کسی ایلیمنٹ کے ایک ایٹم یا آئن پر موجود ہوتا ہے۔

لکھنے کا طریقہ (How to write?)

آکسیڈیشن نمبر لکھتے وقت چارج پہلے اور عدد بعد میں لکھا جاتا ہے جیسے 2+

مثال (Example)

مثال کے طور پر HCl میں H کا آکسیڈیشن نمبر 1+ اور Cl کا 1- ہوتا ہے۔

آکسیڈیشن نمبر کی تفویض کے قواعد (Rule of Oxidation Number)

آکسیڈیشن سٹیٹ معلوم کرنے کے لیے درج ذیل قواعد کی پیروی کرنا پڑے گی:

(i) کسی مرکب میں زیادہ الیکٹرونیگیٹیویٹی والے ایٹم کا آکسیڈیشن نمبر نیگیٹیو ہوتا ہے۔

(ii) آزاد حالت میں تمام عناصر کا آکسیڈیشن نمبر زیرو ہوتا ہے۔

(iii) پیریاڈک ٹیبل میں مختلف ایلیمنٹس کا آکسیڈیشن نمبر اُن کے گروپ کے مطابق ہوتا ہے۔

مثلاً

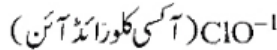
گروپ (Group)	آکسیڈیشن نمبر (Oxidation Number)
1	+1
2	+2
3	+3
15	−3
16	−2
17	−1

(iv) ہائڈروجن کے تمام مرکبات میں ہائڈروجن کا آکسیڈیشن نمبر +1 ہوتا ہے۔ مثلاً $\overset{+1}{H}Cl$ میں H کا آکسیڈیشن نمبر +1 ہے جبکہ صرف میٹل ہائڈرائڈز میں یہ -1 ہوتا ہے مثلاً $Na^{+1}H^{-1}$

(v) آکسیجن کے تمام کمپاؤنڈز میں آکسیجن کا آکسیڈیشن نمبر -2 ہوتا ہے، لیکن پر آکسائڈز میں -1، سپر آکسائڈ میں $\frac{-1}{2}$ ہوتا ہے مثلاً $Na_2^{\ }O^{-2}$ (سوڈیم آکسائڈ) $Na_2O_2^{-1}$ (سوڈیم پر آکسائڈ) $KO_2^{\frac{-1}{2}}$ (سوڈیم سپر آکسائڈ) جبکہ $O^{+2}F_2^{(-1)_2}$ میں +2 ہوتا ہے۔

(vi) نیوٹرل مالیکیولز میں تمام ایلیمنٹس کے آکسیڈیشن نمبرز کا مجموعہ زیرو ہوتا ہے مثلاً $\overset{(+1)_2}{H_2}\overset{-2}{O} = 0$

(vii) آئنز میں آکسیڈیشن نمبروں کا مجموعہ، آئن پر موجود چارج کے برابر ہوتا ہے۔ مثلاً

ClO^{-1} (آکسی کلورائڈ آئن)

[Cl کا آکسیڈیشن نمبر]+[O کا آکسیڈیشن نمبر] = −1

$$[+1] + [-2] = -1$$

$$+1 - 2 = -1$$

$$-1 = -1$$

سوال 7: درج ذیل میں خط کشیدہ کے آکسیڈیشن نمبر معلوم کریں۔

Find out the oxidation number of underline words.

(a) $Na_2\underline{S}O_4$ **(b)** $Ag\underline{N}O_3$ **(c)** $K\underline{Mn}O_4$

(d) $K_2\underline{Cr}_2O_7$ **(e)** $H\underline{N}O_2$

جواب: (a) $Na_2\underline{S}O_4$

2 [Na کا آکسیڈیشن نمبر] + [S کا آکسیڈیشن نمبر] +4 [O کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

2 [+1] + [سلفر (S) کا آکسیڈیشن نمبر]+4 [−2] = 0

[S کا آکسیڈیشن نمبر] −8 =

[S کا آکسیڈیشن نمبر]+2 − 8 = 0

[S کا آکسیڈیشن نمبر] −6 = 0

S کا آکسیڈیشن نمبر = +6

(b) $Ag\underline{N}O_3$

[Ag کا آکسیڈیشن نمبر] + [N کا آکسیڈیشن نمبر] +3 [O کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

+1 + [N کا آکسیڈیشن نمبر]+3 [−2] = 0

+1 + [N کا آکسیڈیشن نمبر] −6 = 0

−6 + 1 + [N کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

−5 + [N کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

N کا آکسیڈیشن نمبر = +5

(c) $K\underline{Mn}O_4$

[K کا آکسیڈیشن نمبر] + [M_n کا آکسیڈیشن نمبر] +4 [O کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

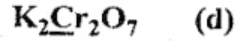
[+1] + [Mn کا آکسیڈیشن نمبر]+4 [−2] = 0

+1 + [M_n کا آکسیڈیشن نمبر] + [−8] = 0

−8 + 1 + [M_n کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

−7 + [M_n کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

Mn کا آکسیڈیشن نمبر = +7

(d) $K_2Cr_2O_7$

2[K کا آکسیڈیشن نمبر] +2 [Cr کرومیئز کا آکسیڈیشن نمبر] +7 [O کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

+2 [+1] +2 [Cr کا آکسیڈیشن نمبر] +7 [−2] = 0

+2 +2 [Cr کا آکسیڈیشن نمبر] −14 = 0

2 [Cr کا آکسیڈیشن نمبر] −14 + 2 = 0

2[Cr کا آکسیڈیشن نمبر] −12 = 0

2 [Cr کا آکسیڈیشن نمبر] = +12

Cr کا آکسیڈیشن نمبر = $\frac{+12}{2}$

Cr کا آکسیڈیشن نمبر = +6

(e) HNO_2

[H کا آکسیڈیشن نمبر] + [N کا آکسیڈیشن نمبر] +2 [O کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

[+1] + [N کا آکسیڈیشن نمبر] +2 [−2] = 0

+1 + [N کا آکسیڈیشن نمبر] +[−4] = 0

[N کا آکسیڈیشن نمبر] +1 − 4 = 0

[N کا آکسیڈیشن نمبر] −3 = 0

N کا آکسیڈیشن نمبر = +3

سوال 8: آکسیڈائزنگ اور ریڈیوسنگ ایجنٹس پر نوٹ لکھیں۔

Write note on oxidizing and reducing agents.

جواب: آکسیڈائزنگ ایجنٹ (Oxidizing Agent)

آکسیڈائزنگ ایجنٹ ایسی نوع ہے، جو کسی شے سے الیکٹرون لے کر اس کی آکسیڈیشن کرتا ہے۔ اس طرح وہ شے جو الیکٹرون لے کر خود کو ریڈیوس کرے، وہ بھی آکسیڈائزنگ ایجنٹ کہلاتا ہے۔ نان میٹلز آکسیڈائزنگ ایجنٹس ہیں کیونکہ یہ زیادہ الیکٹرونیگیٹو ایلیمنٹس ہونے کی وجہ سے الیکٹرون حاصل کر لیتے ہیں۔

ریڈیوسنگ ایجنٹ (Reducing Agent)

ریڈیوسنگ ایجنٹ وہ نوع ہے، جو ایک الیکٹرون دے کر کسی شے کو ریڈیوس کرتا ہے۔ اس طرح وہ شے جو الیکٹرون

خارج کر کے خود کو آکسیڈائز کرے، وہ بھی ریڈیوسنگ ایجنٹ کہلاتا ہے۔تقریباً تمام میٹلز ریڈیوسنگ ایجنٹس ہوتے ہیں کیونکہ یہ الیکٹرون خارج کرنے کا رجحان رکھتے ہیں۔

مثالیں (Examples)

مثال 1 (Example 1)

زنک میٹل کے ہائڈروکلورک ایسڈ کے ساتھ ری ایکشن کی وضاحت کرتے ہیں۔

$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

مثال 2 (Example 2)

ہائڈروجن اور آکسیجن کے ملنے سے پانی بننے کے عمل میں درج ذیل ریڈاکس ری ایکشن واقع ہوتا ہے۔

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

سوال 9: الیکٹروکیمیکل سیل کی تعریف کریں۔اس کی اقسام کے نام لکھیں۔

Define Electrochemical cell. Write the name of its various types.

جواب: **الیکٹروکیمیکل سیل (Electrochemical Cell)**

-1 الیکٹروکیمیکل سیل توانائی ذخیرہ کرنے کا ایسا آلہ ہے، جس میں یا تو الیکٹرک کرنٹ کے ذریعے کیمیکل ری ایکشن (الیکٹرولیسز) واقع ہوتا ہے یا کیمیکل ری ایکشن الیکٹرک کرنٹ (الیکٹرک کنڈکٹنس) پیدا کرتا ہے۔

-2 الیکٹروکیمیکل سیل ایک ایسا سسٹم ہے، جس میں دو الیکٹروڈ الیکٹرولائٹ کے سلوشن میں ڈوبے ہوتے ہیں اور دونوں بیٹری سے جڑے ہوتے ہیں۔

اقسام (Types)

الیکٹروکیمیکل سیل دو قسم کے ہوتے ہیں۔

(i) الیکٹرولیٹک سیل

(ii) گیلوانک سیل

سوال 10: الیکٹرولائٹس سے کیا مراد ہے؟ نیز طاقتور اور کمزور الیکٹرولائٹس میں فرق واضح کریں۔

What is meant by Electrolytes? Describe the different between weak and strong electrolytes.

جواب: **الیکٹرولائٹس (Electrolytes)**

ایسی اشیا جو اپنے سلوشن یا پگھلی ہوئی حالت میں الیکٹریسٹی گزرنے دیں، الیکٹرولائٹس کہلاتے ہیں۔

مثالیں (Examples)

(i) سالٹس، ایسڈز اور بیسز کے سلوشن اچھے الیکٹرولائٹس ہیں۔

(ii) ٹھوس سوڈیم کلورائیڈ میں سے الیکٹریسٹی نہیں گزر سکتی لیکن یہ سلوشن اور پگھلی ہوئی حالت میں اچھا الیکٹرولائٹ ہے۔

طاقتور اور کمزور الیکٹرولائٹس میں فرق

Difference between Weak and Strong Electrolytes.

طاقتور الیکٹرولائٹس (Strong Electrolytes)	کمزور الیکٹرولائٹس (Weak Electrolytes)
ایسے الیکٹرولائٹس جو ایکوئس سلوشن میں مکمل طور پر آئنز میں تبدیل ہو جائیں اور زیادہ آئن پیدا کریں، طاقتور الیکٹرولائٹس کہلاتے ہیں۔ **مثالیں:** NaCl ، NaOH اور H_2SO_4 کے پانی میں سلوشنز طاقتور الیکٹرولائٹس کی مثالیں ہیں۔ $NaOH_{(s)} \xrightarrow{H_2O} Na^{+}_{(aq)} + O\bar{H}_{(aq)}$	ایسے الیکٹرولائٹس جو ایکوئس سلوشنز میں بہت کم آئن پیدا کریں، کمزور الیکٹرولائٹس کہلاتے ہیں۔ **مثالیں:** CH_3COOH اور $Ca(OH)_2$ کمزور الیکٹرولائٹس کی مثالیں ہیں۔ ایسیٹک ایسڈ پانی میں بہت کم آئن بناتا ہے۔ نتیجتاً کمزور الیکٹرولائٹ الیکٹریسٹی کے ناقص کنڈکٹر ہوتے ہیں۔ $CH_3COOH_{(l)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COO^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}_{(aq)}$

سوال 11: نان الیکٹرولائٹس کیا ہوتے ہیں؟

What are Non-Electrolytes?

جواب: ایسی اشیاء جو سلوشن میں آئنز میں تبدیل نہیں ہوتیں اور ان کے سلوشن میں سے کرنٹ نہیں گزر سکتا، نان الیکٹرولائٹس کہلاتے ہیں۔

مثال: شوگر کا سلوشن اور بینزین وغیرہ

سوال 12: الیکٹرولیٹک سیل میں ایک نان سپائنٹینیس کیمیکل ری ایکشن کیسے کیا جاسکتا ہے؟ وضاحت کریں۔

How a Non-Spontaneous reaction occurs in a electrolytic cell? Explain it.

جواب: **تعریف (Definition)**

الیکٹروکیمیکل سیل کی ایسی قسم جس میں نان سپائٹینیس کیمیکل ری ایکشن اس وقت وقوع پذیر ہوتا ہے، جب سلوشن میں سے کرنٹ گزر رہا ہو، اسے الیکٹرولیٹک سیل کہتے ہیں۔ اس سیل میں جوری ایکشن وقوع پذیر ہوتا ہے، اسے الیکٹرولیسز کہتے ہیں۔

الیکٹرولیٹک سیل کی تیاری (Preparation of Electrolytic Cell)

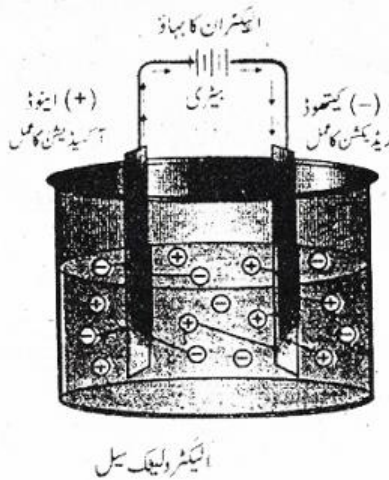
الیکٹرولیٹک سیل الیکٹرولائٹ کے سلوشن، دو الیکٹروڈ (اینوڈ اور کیتھوڈ) جو سلوشن میں ڈبو کر بیٹری سے جوڑ دیے جاتے ہیں، پر مشتمل ہوتا ہے۔

1- اینوڈ (Anode)

وہ الیکٹروڈ جو پوزیٹو ٹرمینل سے جڑا ہوتا ہے، اینوڈ کہلاتا ہے۔

2- کیتھوڈ (Cathode)

جو الیکٹروڈ نیگیٹو ٹرمینل سے جڑا ہوتا ہے، کیتھوڈ کہلاتا ہے۔

جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔

الیکٹرولیٹک سیل

الیکٹرولیٹک سیل کے کام کا طریقہ کار (Working of an Electrolytic Cell)

1- جب بیٹری سے الیکٹرک کرنٹ دیا جاتا ہے تو سلوشن کے اندر موجود آئن اپنے اپنے متعلقہ الیکٹروڈ کی طرف چلے

جاتے ہیں۔

-2 اینائنز جونیگیٹو چارج رکھتے ہیں، اینوڈ کی طرف جاتے ہیں اور اپنے الیکٹرون وہاں دے دیتے ہیں، اس طرح آکسیڈیشن کا عمل وقوع پذیر ہوتا ہے۔

-3 کیٹائنز جن پر پوزیٹو چارج ہوتا ہے، کیتھوڈ کی طرف جاتے ہیں۔ کیٹائنز الیکٹروڈ سے الیکٹرون حاصل کر کے کیتھوڈ پر ریڈکشن کا عمل واقع ہوتا ہے۔

پگھلے ہوئے سوڈیم کلورائڈ کی الیکٹرولیسز :

پگھلے ہوئے سوڈیم کلورائڈ کی الیکٹرولیسز کے دوران درج ذیل ری ایکشنز ہوتے ہیں۔

$$NaCl \xrightarrow{\text{پگھلانے سے}} Na^+ + Cl^-$$

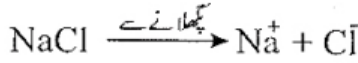
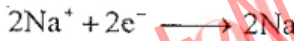
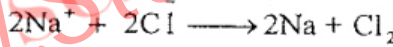
اینوڈ پر آکسیڈیشن:

$$2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$$

کیتھوڈ پر ریڈکشن:

$$2Na^+ + 2e^- \longrightarrow 2Na$$

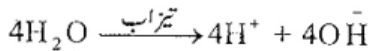
مکمل ری ایکشن:

$$2Na^+ + 2Cl^- \longrightarrow 2Na + Cl_2$$

سوال 13: پانی کی الیکٹرولیسز کو تفصیل سے بیان کریں۔

Describe the electrolysis of water.

جواب: **پانی کی الیکٹرولیسز *(Electrolysis of Water)***

خالص پانی ایک کمزور الیکٹرولائٹ ہے۔ یہ بہت کم حد تک اپنے آئنز میں تحلیل ہوتا ہے۔ پانی میں موجود ہائڈروجن آئنز (H^+) اور ہائڈروکسل آئنز (OH^-) دونوں کی بالترتیب کنسنٹریشن 10^{-7} mol dm^{-3} ہوتی ہے۔ جب پانی میں ایسڈ کے چند قطرے ڈالے جائیں تو اس کی کنڈکٹیویٹی بہتر ہو جاتی ہے۔

$$4H_2O \xrightarrow{\text{تیزاب}} 4H^+ + 4OH^-$$

الیکٹرولیسز کا طریقہ

جب تیزاب ملے پانی میں سے الیکٹرک کرنٹ گزارا جاتا ہے تو OH^- آئن اینوڈ کی طرف اور H^+ آئن کیتھوڈ کی

طرف حرکت کرنے لگتے ہیں۔ یہ اپنے متعلقہ الیکٹروڈ پر ڈسچارج ہوتے ہیں۔ OH^- آئنز اینوڈ پر آکسیجن اور H^+ آئنز کیتھوڈ پر ہائڈروجن پیدا کرتے ہیں۔ جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔

ریڈاکس ری ایکشن (Redox Reaction)

ریڈاکس ری ایکشن درج ذیل مساوات میں دکھایا گیا ہے:

اینوڈ پر آکسیڈیشن:

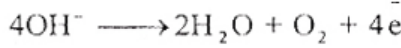
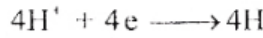
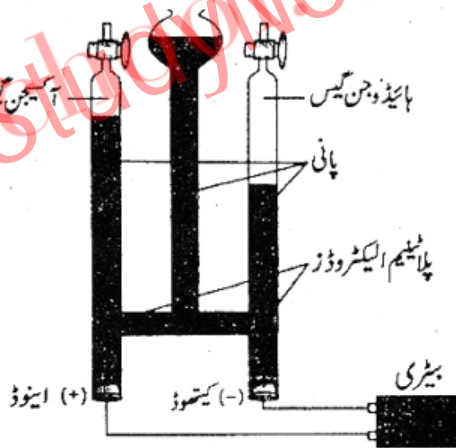
$$4OH^- \longrightarrow 2H_2O + O_2 + 4e^-$$

کیتھوڈ پر ریڈکشن:

$$4H^+ + 4e^- \longrightarrow 4H$$

$$4H \longrightarrow 2H_2$$

مکمل ری ایکشن:

$$2H_2O \longrightarrow 2H_2 + O_2$$

الیکٹرولیٹک سیل میں پانی کا الیکٹرولیسز

سوال 14: الیکٹریسٹی پیدا کرنے کے لیے سیل کی تیاری اور اس کے کام کو بیان کریں۔

Describe the preparation and working of cell for the production of electricity.

جواب: **گیلوانک سیل (Galvanic Cell)**

ایسا الیکٹروکیمیکل سیل جس میں سپانٹینیس کیمیکل ری ایکشن واقع ہوتا ہے اور کرنٹ پیدا ہوتا ہے، گیلوانک یا

وولٹیک سیل کہلاتا ہے۔

مثال (Example)

اس کی مثال ڈینیئل سیل ہے۔

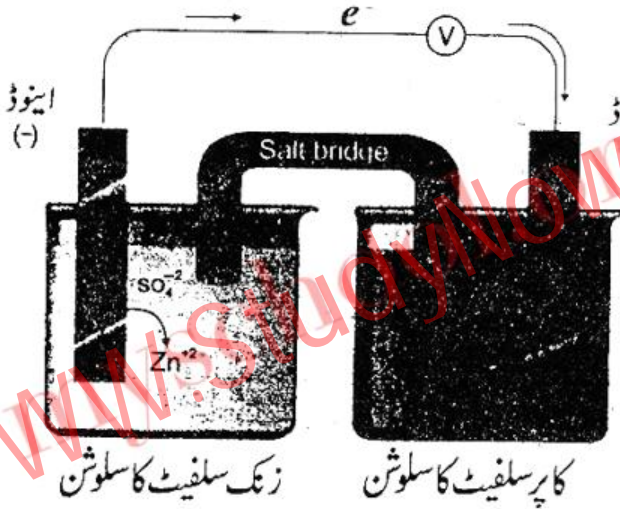
ڈینیئل سیل کی تیاری (Preparation of Daniel Cell)

(i) گیلوانک سیل دو سیلز پر مشتمل ہوتا ہے اور ہر ایک سیل ہاف سیل کہلاتا ہے۔

(ii) دونوں ہاف سیل ایک ''سالٹ برج'' کے ذریعے جڑے ہوتے ہیں۔

(iii) ہر ہاف سیل میں ایک الیکٹروڈ اس کے اپنے ہی IM سلوشن میں ڈبویا جاتا ہے۔

(iv) دونوں ہاف سیلز کو ایک تار کے ذریعے بیرونی سرکٹ سے جوڑا جاتا ہے۔

جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے:

ڈینیئل سیل

اس سیل کا بایاں ہاف سیل زنک کے ایک الیکٹروڈ پر مشتمل ہے، جو زنک سلفیٹ کے IM کنسنٹریشن والے سلوشن میں ڈبویا گیا ہے۔ دایاں ہاف سیل کاپر الیکٹروڈ پر مشتمل ہے، جس کا پر سلفیٹ کے IM سلوشن میں ڈبویا گیا ہے۔ سالٹ برج انگریزی حروف تہجی ''U'' شکل شیشے کی ٹیوب ہے۔ اس میں کسی طاقتور الیکٹرولائٹ کا کنسنٹریٹڈ سلوشن جو ایک جیلی نما مادے کا ہوتا ہے، بھرا ہوتا ہے۔ اس ''U'' شکل کی ٹیوب کے سرے مسام دار مادے سے بند کر دیے جاتے ہیں۔ اس ''سالٹ برج'' کا بنیادی کام آئنز کو مائگریشن کے لیے راستہ دے کر دونوں ہاف سیلز کے سلوشنز کو نیوٹرل رکھنا ہوتا ہے۔

سیل کا طریقہ کار (Working of cell)

زنک میٹل میں کاپر میٹل سے زیادہ تیزی سے الیکٹرون خارج کرنے کا رجحان ہوتا ہے۔ اسی وجہ سے زنک الیکٹروڈ

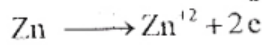
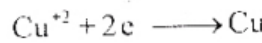
پر آکسیڈیشن ہوتی ہے۔ اس الیکٹروڈ سے الیکٹرون بیرونی سرکٹ کے ذریعے کاپر الیکٹروڈ کی طرف جاتے ہیں۔ سولوشن سے کاپر آئن یہ الیکٹرون حاصل کر کے الیکٹروڈ پر جمع ہوتے رہتے ہیں۔ دونوں الیکٹروڈز پر متعلقہ آکسیڈیشن اور ریڈکشن کے مراحل جاری رہتے ہیں۔

ریڈاکس ری ایکشن (Redox Reaction)

اینوڈ پر ہاف سیل ری ایکشن (آکسیڈیشن)۔

$$Zn \longrightarrow Zn^{+2} + 2\bar{e}$$

کیتھوڈ پر ہاف سیل ری ایکشن (ریڈکشن):

$$Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$$

گیلوانک ری ایکشن ان دونوں ہاف سیلز ری ایکشنز کا مجموعہ ہے۔

$$Zn + Cu^{+2} \longrightarrow Zn^{+2} + Cu$$

ری ڈاکس ری ایکشن کے نتیجے میں الیکٹرک کرنٹ پیدا ہوتا ہے، جو گاڑیوں کو سٹارٹ کرنے، کیلکو لیٹر اور کھلونے چلانے اور بلب روشن کرنے کے لیے استعمال ہونے والی بیٹریاں اسی اصول پر کام کرتی ہیں۔

سوال 15: الیکٹرولیٹک اور گیلوانک سیل میں فرق بیان کریں۔

Write the difference between Electrolytic and Galvanic Cells.

جواب:

الیکٹرولیٹک سیل (Electrolytic Cell)	گیلوانک سیل (Galvanic Cell)
(i) یہ ایک مکمل سیل پر مشتمل ہوتا ہے، جو بیٹری سے جڑا ہوتا ہے۔	(i) یہ دو ہاف سیلز پر مشتمل ہوتا ہے، جن کو سالٹ برج کے ذریعے جوڑا جاتا ہے۔
(ii) اینوڈ پر پوزیٹو چارج جبکہ کیتھوڈ پر نیگیٹو چارج ہوتا ہے۔	(ii) اینوڈ پر نیگیٹو چارج اور کیتھوڈ پر پوزیٹو چارج ہوتا ہے۔
(iii) الیکٹریکل انرجی کو کیمیکل انرجی میں تبدیل کیا جاتا ہے۔	(iii) کیمیکل انرجی کو الیکٹریکل انرجی میں تبدیل کیا جاتا ہے۔
(iv) نان سپانٹینیس کیمیکل ری ایکشن کے لیے کرنٹ استعمال کیا جاتا ہے۔	(iv) ریڈاکس ری ایکشن خود بخود واقع ہوتا ہے اور اس کے نتیجے میں کرنٹ پیدا ہوتا ہے۔

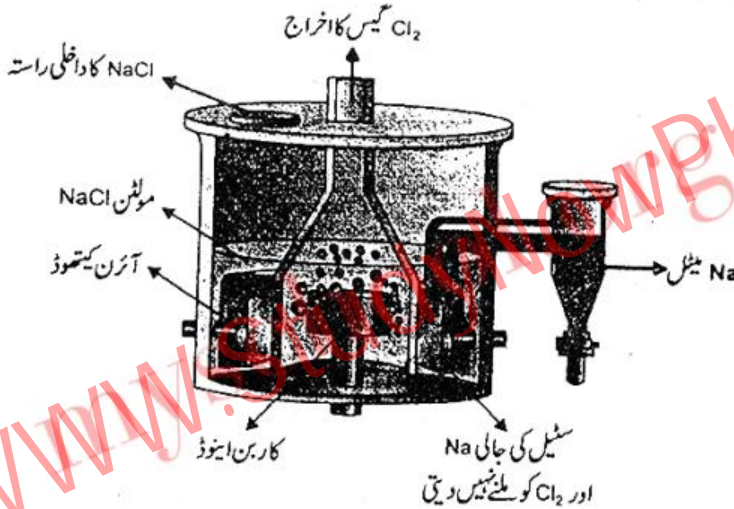
سوال 16: ڈاؤنز سیل سے سوڈیم میٹل کیسے تیار ہوتی ہے؟ وضاحت کریں۔

How sodium metal is prepared in down's cell? Explain it.

جواب: **سوڈیم میٹل کی تیاری (Manufacture of Sodium Metal)**

صنعتی پیمانے پر سوڈیم میٹل پگھلے ہوئے سوڈیم کلورائیڈ کی ڈاؤنز سیل میں الیکٹرولیسز کے ذریعے تیار کی جاتی ہے۔

ڈاؤنز سیل کی ساخت (Structure of Down's Cell)

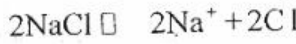
یہ الیکٹرولیٹک سیل ایک سرکولر فرنس کی طرح ہوتا ہے۔ اس کے درمیان گریفائٹ کا ایک بڑا ٹکڑا ہوتا ہے، جو اینوڈ کے طور پر کام کرتا ہے جبکہ اس کے اردگرد آئرن کا کیتھوڈ ہوتا ہے جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔

ڈاؤنز سیل کا طریقہ کار (Working of Down's Cell)

پگھلا ہوا سوڈیم کلورائیڈ Na^+ اور Cl^- کے آئنز پیدا کرتا ہے جو کرنٹ گزرنے پر اپنے متعلقہ الیکٹروڈ پر چلے جاتے ہیں۔ ان الیکٹروڈز کو میٹل کی جالی کے ذریعے علیحدہ رکھا جاتا ہے تاکہ یہ مصنوعات آپس میں مل نہ سکیں۔ Cl^- آئن آکسیڈائز ہوکر اینوڈ پر کلورین بناتا ہے۔ یہ گیس اینوڈ پر مخروط شکل کے اُلٹے برتن میں جمع ہو جاتی ہے جبکہ Na^+ ریڈیوس ہوکر سوڈیم میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ پگھلی ہوئی سوڈیم میٹل پگھلے ہوئے نمک کے بھاری مکسچر پر تیرتی رہتی ہے۔ جہاں سے اسے ایک ٹیوب میں اکٹھا کرلیا جاتا ہے۔

ری ایکشنز (Reactions)

پگھلے ہوئے سوڈیم کلورائیڈ کی الیکٹرولیسز کے دوران درج ذیل ری ایکشنز واقع ہوتے ہیں:

پگھلا ہوا NaCl آئنز میں بدل جاتا ہے

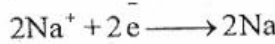
$$2NaCl \rightarrow 2Na^+ + 2Cl^-$$

اینوڈ پر عمل:

اینوڈ پر ہاف سیل ری ایکشن (آکسیڈیشن)

$$2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$$

کیتھوڈ پر عمل:

کیتھوڈ پر ہاف سیل ری ایکشن (ریڈکشن)

$$2Na^+ + 2e^- \longrightarrow 2Na$$

مکمل ری ایکشن:

مکمل گیلوانک ری ایکشن ان دونوں ہاف سیلز ری ایکشنز کا مجموعہ ہوتا ہے۔

$$2NaCl \longrightarrow Cl_2 + 2Na$$

سوال 17: صنعتی پیمانے پر سوڈیم ہائڈروآکسائڈ کی تیاری بیان کریں۔

Describe the preparation of NaCl at industrial level.

جواب: صنعتی پیمانے پر کاسٹک سوڈا اور سوڈیم ہائڈروآکسائڈ نیلسن سیل میں سوڈیم کلورائڈ کے سلوشن جسے برائن کہتے ہیں کی، الیکٹرولیسز سے تیار کیا جاتا ہے۔

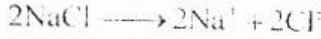
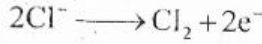
نیلسن سیل کی وضاحت *(Explanation of Nelson's Cell)*

شکل میں نیلسن سیل دکھایا گیا ہے۔ یہ ایک سٹیل کے ٹینک پر مشتمل ہوتا ہے، جس میں U شکل کے آئرن کے سوراخ دار کیتھوڈ کے مرکز میں گریفائٹ اینوڈ لٹکا ہوتا ہے۔ آئرن کیتھوڈ کے اندر کی طرف اسبسٹوس ڈایا فرم لگا ہوتا ہے۔ برائن الیکٹرولائٹ آئرن کے کیتھوڈ کے اندر موجود ہوتا ہے۔

نیلسن سیل کے کام کا طریقہ *(Working of Nelson's Cell)*

سوڈیم کلورائڈ کے ایکوئس سلوشن میں Na^+، Cl^-، H^+ اور OH^- آئنز موجود ہوتے ہیں۔ یہ آئنز اپنے متعلقہ الیکٹروڈز کی طرف حرکت کرتے ہیں اور متعلقہ الیکٹروڈز پر ریڈاکس ری ایکشنز واقع ہوتے ہیں۔ جب الیکٹرولیسز ہوتا ہے تو Cl^- اینوڈ پر ڈسچارج ہوتے ہیں اور کلورین گیس سیل کے اوپری حصے میں گنبد کی طرف بلند

ہوتی ہے۔ H آئنز کیتھوڈ پر ڈسچارج ہوتے ہیں اور ہائیڈروجن گیس پائپ کے ذریعے باہر نکل جاتی ہے۔ سوڈیم
ہائیڈروآکسائڈ آہستہ آہستہ جالی سے چھن کر بیسن میں جمع ہوتا رہتا ہے۔

برائن میں بننے والے آئنز

$$2NaCl \longrightarrow 2Na^{+} + 2Cl^{-}$$

اینوڈ پر آکسیڈیشن

$$2Cl^{-} \longrightarrow Cl_2 + 2e^{-}$$

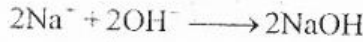
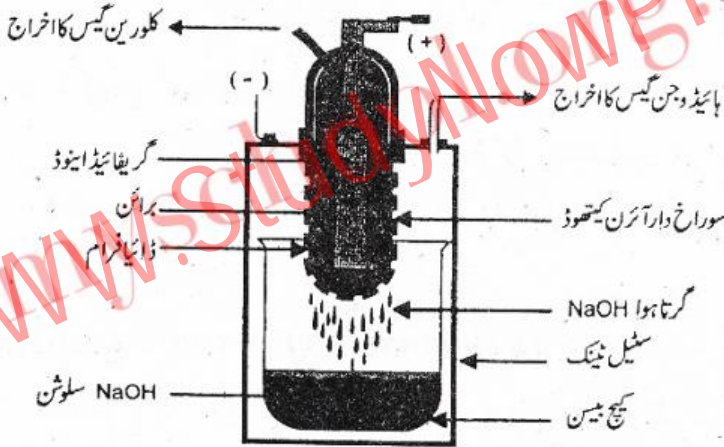
کیتھوڈ پر ریڈکشن

$$2H_2O + 2e^{-} \longrightarrow H_2 + 2OH^{-}$$

$$2Na^{+} + 2OH^{-} \longrightarrow 2NaOH$$

مکمل ری ایکشن

$$2NaCl + 2H_2O \longrightarrow H_2 + Cl_2 + 2NaOH$$

کلورین گیس کا اخراج
(+)
(-)
ہائیڈروجن گیس کا اخراج
گریفائیڈ اینوڈ
برائن
ڈایافرام
سوراخ دار آئرن کیتھوڈ
گرتا ہوا NaOH
سٹیل ٹینک
کیچ بیسن
NaOH سلوشن

سوڈیم ہائڈروآکسائڈ کی پیداوار کی نیلس سیل

سوال 18: کروژن کی تعریف کریں نیز لوہے کی کروژن کو تفصیل بیان کریں۔

Define Corrosion. Briefly describe the corrosion of iron.

جواب: کروژن *(Corrosion)*

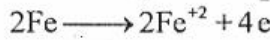
کروژن کسی میٹل کا اردگرد کے ماحول سے آہستہ آہستہ اور مسلسل کھائے جانے کا نام ہے۔ یہ ریڈاکس ری ایکشن ہے، جو میٹلز میں ہوا اور نمی کے ایکشن کے نتیجے میں ہوتا ہے۔ اس کی عام مثال آئرن کو زنگ لگنا ہے۔

لوہے کو زنگ لگنا (Rusting of Iron)

کروژن ایک عام اصطلاح ہے لیکن آئرن کی کروژن کے عمل کو ''زنگ لگنا'' کہتے ہیں۔ آئرن کو زنگ لگنے کے لیے نمی والی ہوا اہم شرط ہے۔ اب ہم زنگ لگنے کے عمل کا مطالعہ کیمسٹری کی رو سے کرتے ہیں۔

اینوڈک ریجن (Anodic Region)

آئرن کی سطح پر دھبے اور خراشیں اس عمل کے وقوع پذیر ہونے کے لیے موقع فراہم کرتے ہیں، اس کو ''اینوڈک ریجن'' کہا جاتا ہے اور یہاں درج ذیل ریڈاکس ری ایکشن ہوتا ہے۔

$$2Fe \longrightarrow 2Fe^{+2} + 4\bar{e}$$

نقصان

الیکٹرون خارج ہونے کی وجہ سے اُس کو نقصان پہنچتا ہے۔ آزاد الیکٹرون آئرن شیٹ میں آزادانہ حرکت کرتے ہیں۔ جب وہ اس مقام پر پہنچتے ہیں، جہاں پانی میں آکسیجن کی کنسنٹریشن زیادہ ہوتی ہے۔ جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔ یہ مقام بطور کیتھوڈ کام کرتا ہے تو الیکٹرون H^+ کی موجودگی میں آکسیجن مالیکیول کو ریڈیوس کرتے ہیں۔

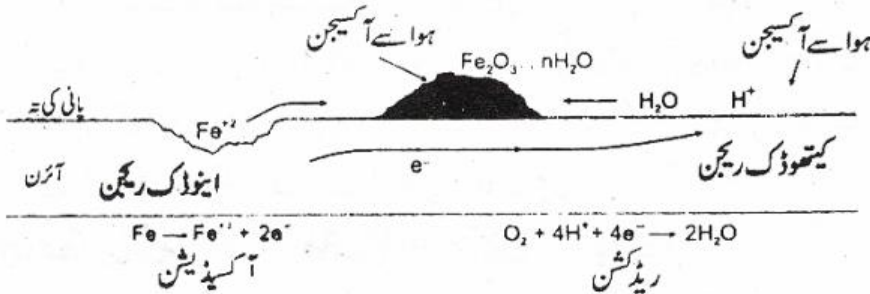
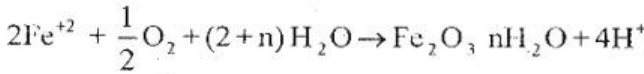
$$O_2 + 4H^+ + 4\bar{e} \longrightarrow 2H_2O$$

کاربونک ایسڈ کا پیدا ہونا:

ہائڈروجن آئن کاربونک ایسڈ پیدا کرتا ہے، جو پانی میں موجود CO_2 کی وجہ سے بنتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ تیزابی اشیا زنگ لگنے کے عمل کو تیز کر دیتی ہیں اور مکمل ریڈاکس کا عمل زنگ پیدا کیے بغیر مکمل ہو جاتا ہے۔

$$2Fe + O_2 + 4H^+ \longrightarrow 2Fe^{+2} + 2H_2O$$

Fe^{+2} آئنز پانی میں پھیل جاتے ہیں اور آکسیجن سے مل کر $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$ بناتا ہے، جس کو زنگ کہتے ہیں یہ بھی ریڈاکس ری ایکشن ہے۔

$$2Fe^{+2} + \frac{1}{2}O_2 + (2+n)H_2O \rightarrow Fe_2O_3 \cdot nH_2O + 4H^+$$

آئرن کے زنگ کی تہہ بھر بھری ہوتی ہے اور مزید زنگ لگنے کو نہیں روک سکتی۔ اس طرح زنگ لگنے کا عمل جاری رہتا ہے۔ یہاں تک کہ آئرن کا سارا ٹکڑا زنگ آلود ہو جاتا ہے۔

سوال 19: کسی بھی میٹل کو کروژن سے کیسے بچایا جاسکتا ہے؟

How a metal is prevented by corrosion?

جواب: کروژن اور اس سے بچاؤ (Corrosion and its Prevention)

1- دھبوں کا خاتمہ (Removal of Stains)

آئرن پر موجود دھبے ہی زنگ لگنے کی اہم جگہ ہیں۔ اگر آئرن کی سطح کو اچھی طرح صاف رکھا جائے اور اس پر دھبوں کو ختم کیا جائے تو اس کو زنگ لگنے سے بچایا جاسکتا ہے۔

2- رنگ اور گریس کا استعمال (Uses of Paints and Greasing)

آئرن کی سطح کو پالش یا رنگ کر کے اس کو زنگ سے محفوظ رکھا جاسکتا ہے۔ جدید ٹیکنالوجی کے ذریعے ایسے رنگ تیار کیے گئے ہیں، جنہیں "سٹیبلائزر" کہا جاتا ہے۔ یہ آئرن کو توڑ پھوڑ اور زنگ لگنے کے علاوہ دیگر موسمی اثرات سے بھی محفوظ رکھتے ہیں۔ آئرن پر گریس کی تہ جما کر اسے زنگ آلودگی سے بچایا جاسکتا ہے۔

3- الائنگ (Alloting)

الائے کسی میٹل کا دوسری میٹلز یا نان میٹلز کے ساتھ ہوموجینیس مکسچر ہوتا ہے۔ دوسری میٹلز کے ساتھ آئرن کا الائے بنانا زنگ آلودگی کے خلاف بہت ہی کامیاب تکنیک ثابت ہوئی ہے۔ اس کی بہترین مثال اسٹین لیس سٹیل ہے، جو آئرن، کرومیم اور نکل کا مکسچر ہوتا ہے۔

4- میٹلک کوٹنگ (Metallic Coating)

میٹلز کو زنگ سے بچانے کا سب سے بہترین طریقہ ان پر دوسری میٹلز کی کوٹنگ ہے۔ میٹلز کو زنگ سے بچانے کے لیے ان پر زنک، ٹن اور کرومیم کی کوٹنگ کی جاتی ہے۔ فوڈ انڈسٹری میں یہ تکنیک عام استعمال کی جاتی ہے جہاں خوراک کے ڈبوں کو زیادہ دیر تک محفوظ بنانے کے لیے ان پر ٹن یا کرومیم کی تہ چڑھا دی جاتی ہے۔ میٹلز کی کوٹنگ کے لیے فزیکل اور الیکٹرولیٹک طریقے استعمال کیے جاسکتے ہیں۔

سوال 20: بحث کریں کہ گیلوانائزنگ کو ٹن پلیٹنگ کی نسبت بہتر کیوں تصور کیا جاتا ہے؟

Why Galvanizing is considered better than Tin Plating? Discuss it.

جواب: **1- ٹن کوٹنگ (Tin Coating)**

-1 اس عمل میں آئرن کی صاف شیٹ کو زنک کی بجائے پگھلی ہوئی ٹن میں ڈبو دیا جاتا ہے۔ پھر اسے گرم رولرز میں سے گزارا جاتا ہے۔

-2 یہ ٹن صرف اس وقت تک آئرن کی حفاظت کرتی ہے جب تک اس کی حفاظتی تہ صحیح سلامت رہتی ہے۔

-3 جب تہ ٹوٹ جائے تو آئرن کو ہوا اور نمی کی وجہ سے تیزی سے زنگ لگنا شروع ہو جاتا ہے۔

-4 اس کی شیٹیں مشروبات اور خوراک پیک کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہیں۔

-2 زنک کوٹنگ یا گیلوانائزنگ (Zinc Coating or Galvanizing)

تعریف (Definition)

آئرن پر زنک کی ایک باریک تہ جمانے کے عمل کو گیلوانائزنگ کہا جاتا ہے۔

طریقہ کار (Workign)

یہ عمل آئرن کی ایک شیٹ کو پگھلے ہوئے زنک کلورائڈ میں ڈبو کر کیا جاتا ہے۔ اس کے بعد اسے گرم کیا جاتا ہے۔ آئرن کی شیٹ کو نکالنے کے بعد اسے پگھلے ہوئے زنک میں ڈالا جاتا ہے اور پھر اسے ہوا میں ٹھنڈا کر لیا جاتا ہے۔

زنک کوٹنگ کا ٹن کوٹنگ سے بہتر ہونا:

ٹن کوٹنگ میں جب تہ ٹوٹ جائے تو آئرن کو ہوا اور نمی کی وجہ سے تیزی سے زنگ لگنا شروع ہو جاتا ہے۔ جبکہ زنک کوٹنگ آئرن کی کروژن سے حفاظت کرتی ہے اور کوٹنگ کی سطح ٹوٹنے کے باوجود بھی موثر رہتی ہے۔

سوال 21: الیکٹروپلیٹنگ کیا ہے؟ اس کا طریقہ بیان کریں۔

جواب: **الیکٹروپلیٹنگ (Electroplating)**

الیکٹرولیسز کے ذریعے ایک میٹل کے اوپر دوسری میٹل کی تہ جمانے کے عمل کو الیکٹروپلیٹنگ کہتے ہیں۔

-1 اس طرح میٹل زنگ سے محفوظ ہوتی ہے۔

-2 اس کی شکل وصورت بہتر ہو جاتی ہے۔

اصول (Rules)

الیکٹروپلیٹنگ کے اصول میں

(i) ایک الیکٹرولیٹک سیل بنانا ہوتا ہے۔

(ii) جس میٹل کی تہ جمانا مقصود ہو تو اُس کو اینوڈ جبکہ جس میٹل پر تہ جمانا ہو تو اُس کو کیتھوڈ کہتے ہیں۔

(iii) متعلقہ میٹل کے سالٹ کا ایکوئس سلوشن بطور الیکٹرولائٹ استعمال ہوتا ہے۔

طریقہ کار (Working)

صفائی (Cleaning)

اس عمل میں جس چیز پر الیکٹروپلیٹنگ کرنی ہو اُسے ریت سے صاف کیا جاتا ہے اور کاسٹک سوڈے کے سلوشن سے دھویا جاتا ہے۔

اینوڈ (Anode)

جس سیل کی تہ جمانا ہو تو اس کو اینوڈ بنایا جاتا ہے مثلاً کرومیم، نکل وغیرہ۔

کیتھوڈ (Cathode)

جس پر الیکٹروپلیٹنگ کرنی ہو اُسے کیتھوڈ بنالیا جاتا ہے۔

الیکٹرولائٹ (Electrolyte)

الیکٹرولیٹک ٹینک، سیمنٹ، شیشے یا لکڑی کا بنایا جاتا ہے جبکہ میٹل کا کوئی سالٹ ایک الیکٹرولائٹ ہوتا ہے۔

بیٹری (Battery)

الیکٹروڈ کو بیٹری سے جوڑ دیا جاتا ہے۔

عمل (Process)

بیٹری کے ذریعے جب کرنٹ گزارا جاتا ہے اینوڈ سے میٹل محلول میں حل ہو جاتی ہے اور میٹل کے آئنز کیتھوڈ کی طرف بہنا شروع کرتے ہیں اور کیتھوڈ پر جمع ہو جاتے ہیں۔ اس ڈسچارج کے نتیجے میں کیتھوڈ پر متعلقہ چیز پر میٹل کی باریک تہ جم جاتی ہے۔ بعد میں اس شے کو باہر نکال کر صاف کر لیا جاتا ہے۔

مثالیں (Examples)

(i) **سلور کی الیکٹروپلیٹنگ (Electroplating of Silver)**

سلور کی الیکٹروپلیٹنگ ایک الیکٹرولیٹک سیل بنا کر کی جاتی ہے۔

الیکٹرولائٹ (Electrolyte)

سلور کی الیکٹروپلیٹنگ کے لیے سلور نائٹریٹ ($AgNO_3$) بطور الیکٹرولائٹ استعمال ہوتا ہے۔

اینوڈ (Anode)

خالص سلور کی پٹی ایک اینوڈ کے طور پر کام کرتا ہے اور اس کو سلور نائٹریٹ کے سلوشن میں ڈبویا جاتا ہے۔

کیتھوڈ (Cathode)

جس کی الیکٹروپلیٹنگ کرنی ہو اُسے کیتھوڈ بنایا جاتا ہے جیسے چمچ۔

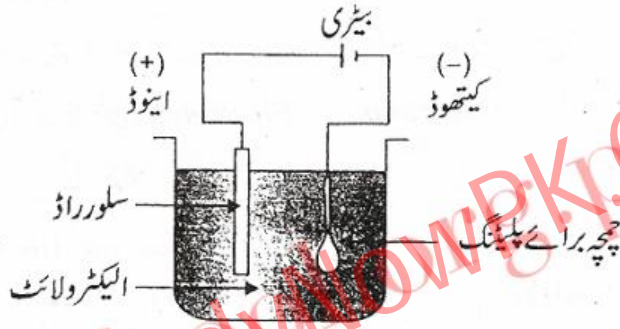
عمل (Process)

جب سیل میں سے کرنٹ گزرتا ہے تو اینوڈ سے Ag^+ آئنز بن کر الگ ہو جاتے ہیں اور یہ کیتھوڈ کی طرف جانا شروع کر دیتے ہیں اور ڈسچارج ہونے کے بعد اُس شے جیسے ''چمچ'' پر جم جاتے ہیں۔

جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔

$$Ag_{(2)} \rightarrow Ag^{+}_{(eq)} + Ie^{-}$$

کیتھوڈ پر عمل

$$Ag^{+}_{(aq)} + e^{-} \longrightarrow Ag_{(s)}$$

سلور کی مختلف چیزوں پر الیکٹروپلیٹنگ:

سلور کی الیکٹروپلیٹنگ عام طور پر

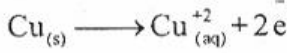
(1) کھانے پکانے کے برتن (2) چھریاں (3) کانٹے

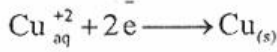
(4) زیورات (5) سٹیل پر کی جاتی ہے۔

ii- کرومیم کی الیکٹروپلیٹنگ (Electroplating of Chromium)

کرومیم عام طور پر سٹیل کی سطح پر الیکٹروپلیٹ کیا جاتا ہے۔ سٹیل کو پہلے نکل یا کاپر سے پلیٹ (plate) کیا جاتا ہے۔ کیونکہ نکل یا کاپر چپکنے کی زیادہ طاقت فراہم کرتا ہے۔ اس کے بعد کرومیم نکل یا کاپر کی تہ کے اوپر جم کر زیادہ دیر تک رہ سکتی ہے، اس سے زنگ کا عمل رُک جاتا ہے اور اُس چیز سے چمک پیدا ہوتی ہے۔ چونکہ کرومیم براہ راست سٹیل کی سطح پر ٹھیک طرح سے نہیں جم پاتا مزید یہ کہ اس میں سے نمی گزر سکتی ہے، جس سے میٹل اتر سکتی ہے۔

اینوڈ پر عمل (Process on Anode)

$$Cu_{(s)} \longrightarrow Cu^{+2}_{(aq)} + 2\bar{e}$$

کیتھوڈ پر عمل (Process on Cathode)

$$Cu^{+2}_{aq} + 2\bar{e} \longrightarrow Cu_{(s)}$$

سوال 22: کسی میٹل پر Al_2O_3 اور Fe_2O_3 کے اثرات کا موازنہ کریں۔

جواب: **ایلومینیم (Aluminium)**

(i) ایلومینیم میں کروژن کا رجحان آئرن کی نسبت زیادہ ہے۔

(ii) اس کی کروژن سے ایلومینیم آکسائڈ (Al_2O_3) بنتا ہے۔

(iii) Al_2O_3 ایک سخت مادہ ہے اور ایلومینیم کو کروژن سے محفوظ رکھتا ہے۔

(iv) ایلومینیم کا زنگ آئرن کے زنگ کے مقابلے میں زیادہ واضح نہیں ہوتا۔

آئرن (Iron)

(i) آئرن کی آکسیڈیشن سے Fe_2O_3 بنتا ہے۔

(ii) آئرن کو زنگ لگنے سے اس کا رنگ تبدیل ہو جاتا ہے اور کروژن پھیلتا ہے۔

(iii) پھیلاؤ اور رنگ میں تبدیلی سے بڑی بڑی تہ بنتی ہے، جسے زنگ کہتے ہیں۔

(iv) ایلومینیم آکسائڈ کے مقابلے میں تہ اور پھیلانے کا عمل آئرن کا نیا حصہ ظاہر ہوتا ہے اور اس طرح زنگ لگتا جاتا ہے۔

(v) زنگ کے عمل کو روکنے کے لیے رکاوٹ بہت ضروری ہے۔

سوال 23: کیمسٹری کا فوٹو گرافی سے کیا تعلق ہے؟

How chemistry related to photography?

جواب: اُنیسویں صدی کے شروع میں فوٹو گرافر خام تصویریں بنانے کے لیے ایسے کاغذ استعمال کرتے تھے جو سلور نائٹریٹ یا سلور کلورائڈ میں ڈھانپے جاتے تھے۔ جیسے ہی فوٹو گرافک پلیٹ پر روشنی پڑنے سے کیمیکل ری ایکشن شروع ہو جاتا تھا۔ وہ حصہ جہاں روشنی پڑتی ہے گہرا ہو جاتا۔ اِس حصہ کے گہرا ہونے کا انحصار درج ذیل پر ہوتا تھا:

(i) روشنی پڑنے کے وقت

(ii) روشنی کی مقدار

اور بعد میں اس پلیٹ کو ڈویلپ کر کے تصویر بنائی جاتی تھی۔

سوال 24: پرانے وقتوں میں فوٹوگرافی کے لیے کون سے طریقوں کا استعمال کیا جاتا تھا؟

Which ways are used for photography in old ages (ancient time)?

جواب: پرانے وقتوں میں فوٹوگرافی کے لیے درج ذیل طریقوں کا استعمال کیا جاتا تھا۔

-1 سلور کلورائڈ اور سلور نائٹریٹ میں کاغذ کو ڈھانپنا۔

-2 مرکری کے بخارات کے استعمال کا طریقہ۔

-3 سوڈیم ہائپوسلفائیٹ ($Na_2S_2O_3$) میں دھو کر تصویریں تیار کرنا۔

سوال 25: وضاحت کریں کہ آرائشی اور روزمرہ کی اشیا جن میں سلور موجود ہوتا ہے، اپنی خصوصیات میں مختلف ہوتی ہیں اور ان کی پائیداری کا انحصار اس پر ہوتا ہے کہ آیا یہ ٹھوس ہے، سلور کے ساتھ پوری طرح پلیٹ کی گئی ہے یا کم پلیٹ کی گئی ہے؟

جواب: خالص سلور جسے فائن سلور بھی کہتے ہیں نسبتاً نرم، بہت ہی ملائم اور آسانی سے خراب ہو جاتا ہے۔ اس لیے عام طور پر اسے زیادہ پائیدار اشیاء تیار کرنے کے لیے دوسری میٹلز کے ساتھ ملایا جاتا ہے۔ ان بھرتوں میں سٹرلنگ سلور سب سے زیادہ مقبول ہے۔ یہ 92.5 فیصد سلور اور 7.5 فیصد کاپر پر مشتمل ہوتا ہے۔ اگرچہ سٹرلنگ کا 7.5 فیصد نان سلور حصہ کوئی بھی میٹل بن سکتی ہے مگر صدیوں کے تجربات سے یہ ثابت ہوا ہے کہ کاپر اس کا سب سے بہترین ساتھی ہے۔ کیونکہ یہ سلور کے خوبصورت رنگ کو متاثر کیے بغیر اس کے سخت پن اور پائیداری کو بہتر بناتا ہے۔ سٹرلنگ میں ملائی جانے والی کاپر کی تھوڑی سی مقدار سے اس میٹل پر بالکل تھوڑا سا فرق پڑتا ہے۔ اسے بنانے کے لیے مزدوری، کاریگر کی مہارت اور ڈیزائن کی خوبصورتی سے اس کی قیمت پر فرق پڑتا ہے۔ ہوا میں سلور کی چمک کو محفوظ رکھنے کے لیے بڑی احتیاط کرنی پڑتی ہے۔ اسی طرح ایک میٹل کو دوسری میٹل سے ڈھانپنے کا فن بھی سلور پلیٹنگ کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ کسی چیز کی فطرت کو مدنظر رکھ کر ہی کسی میٹل پر سلور کی موٹی تہ رکھی جاتی ہے۔ یہ آرائشی مقاصد اور چند صنعتوں میں بھی استعمال ہوتی ہے۔

اہم نکات

- آکسیڈیشن میں آکسیجن کا حصول، ہائڈروجن کا اخراج یا کسی ایلیمنٹ کے الیکٹرون خارج ہونا ہے۔ اس سے آکسیڈیشن نمبر بڑھ جاتا ہے۔
- ریڈکشن کے دوران ہائڈروجن کا حصول، آکسیجن کا اخراج یا کوئی ایلیمنٹ الیکٹرون حاصل کرتا ہے۔ اس کے نتیجے میں آکسیڈیشن نمبر کم ہوتا ہے۔
- آکسیڈیشن نمبر کسی ایٹم پر موجود چارج ہوتا ہے۔ یہ پوزیٹو یا نیگیٹو ہوتا ہے۔

- آکسیڈائزنگ ایجنٹس ایسی انواع ہیں جو دوسرے ایلیمنٹس کی آکسیڈیشن کر کے خود کی ریڈکشن کرتی ہیں۔ نان میٹلز آکسیڈائزنگ ایجنٹس ہیں۔
- ریڈیوسنگ ایجنٹس ایسی انواع ہیں جو دوسرے ایلیمنٹس کی ریڈکشن کر کے خود اپنی آکسیڈیشن کرتی ہیں۔ میٹلز ریڈیوسنگ ایجنٹس ہیں۔
- ایسے کیمیکل ری ایکشنز جن میں انواع کی آکسیڈیشن سٹیٹ تبدیل ہو جائے انہیں ریڈاکس (redox) ری ایکشنز کہتے ہیں۔ ریڈاکس ری ایکشن میں ایک ہی وقت پر آکسیڈیشن اور ریڈکشن دونوں ری ایکشنز وقوع پذیر ہوتے ہیں۔
- وہ عمل جس میں الیکٹریسٹی کسی کمپاؤنڈ کی تحلیل کے لیے استعمال کی جائے، الیکٹرولیسز کہلاتا ہے۔ یہ الیکٹرولیٹک سیل میں ہوتا ہے جیسے ڈاؤنز سیل اور نیلسن سیل وغیرہ۔
- گیلوانک سیل میں ری ایکشنز خود بخود وقوع پذیر ہوتے ہیں اور کرنٹ پیدا ہوتا ہے۔
- نیلسن سیل میں سوڈیم ہائڈروآکسائڈ (NaOH) برائن سے تیار کیا جاتا ہے۔
- کروژن ایک سست اور مسلسل ہونے والا عمل ہے جس میں کوئی اردگرد کا ماحول میٹل کو آہستہ آہستہ کھا جاتا ہے۔ اس کی سب سے عام مثال لوہے کو زنگ لگنا ہے۔
- زنگ آلودگی کا اصول الیکٹروکیمیکل ریڈاکس ری ایکشن کی طرح ہے جس میں آئرن اینوڈ کا کام دیتا ہے۔ زنگ $(Fe_2O_3.nH_2O)$ میں بدلنے کے لیے آئرن کی آکسیڈیشن ہوتی ہے۔
- کروژن کو کئی طریقوں سے روکا جا سکتا ہے۔ سب سے اہم طریقہ الیکٹروپلیٹنگ ہے۔
- الیکٹروپلیٹنگ کے ذریعے ایک میٹل کو کسی دوسری میٹل کے اوپر تہ کی صورت میں جماتے ہیں۔
- آئرن پرٹن، زنک، سلور یا کرومیم سے الیکٹروپلیٹنگ کی جا سکتی ہے۔

☆ کثیر الانتخابی سوالات

درست جواب پر (✓) کا نشان لگائیں:

1- از خود واقع ہونے والا کیمیکل ری ایکشن کس سیل میں ہوتا ہے؟

(a) الیکٹرولیٹک سیل (b) گیلوانک سیل

(c) نیلسن سیل　(d) ڈاؤنز سیل

-2 ہائڈروجن اور آکسیجن سے پانی کا بننا کون سا کیمیکل ری ایکشن ہے؟

(a) ریڈاکس (Redox)　(b) اساس۔تیزاب کاری ایکشن

(c) نیوٹرلائزیشن　(d) تحلیل

-3 درج ذیل میں کون سا الیکٹرولیٹک سیل نہیں؟

(a) ڈاؤنز سیل　(b) گیلوانک سیل

(c) نیلسن سیل　(d) دونوں a اور c

-4 $K_2Cr_2O_7$ میں کرومیم کا آکسیڈیشن نمبر کیا ہوتا ہے؟

(a) +2　(b) +6

(c) +14　(d) +7

-5 درج ذیل میں سے کون سا الیکٹرولائٹ نہیں ہے؟

(a) شوگر کا سلوشن　(b) سلفیورک ایسڈ کا سلوشن

(c) چونے کا سلوشن　(d) سوڈیم کلورائڈ کا سلوشن

-6 کروژن کی سب سے عام مثال کون سی ہے؟

(a) کیمیکل توڑ پھوڑ　(b) لوہے کو زنگ لگنا

(c) ایلومینیم کو زنگ لگنا　(d) ٹن کو زنگ لگنا

-7 نیلسن سیل گیسوں کے ساتھ کاسٹک سوڈا تیار کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

(a) Cl_2　(b) H_2

(c) O_3　(d) O_2

-8 ہائڈروجن اور آکسیجن سے پانی بننے کے عمل کے دوران درج ذیل میں سے کیا واقع نہیں ہوتا؟

(a) ہائڈروجن کی آکسیڈیشن ہوگئی ہے

(b) آکسیجن کی ریڈکشن ہوگئی ہے۔

(c) آکسیجن الیکٹرون حاصل کرتی ہے

(d) ہائڈروجن آکسیڈائزنگ ایجنٹ کے طور پر کام کرتی ہے

-9 زنگ کا فارمولا کیا ہے؟

(a) $FeO_3.nH_2O$　(b) Fe_2O_3

(c) $Fe(OH)_3.nH_2O$　(d) $Fe(OH)_3$

-10 زنک اور ہائڈروکلورک ایسڈ کے درمیان ریڈاکس (Redox) ری ایکشن کے دوران آکسیڈائزنگ ایجنٹ کون

سا ہوتا ہے؟

(a) Zn   (b) H^+

(c) Cl^- (d) H_2

جوابات

-1	(b)	-2	(a)	-3	(b)	-4	(b)	-5	(a)
-6	(b)	-7	(b)	-8	(d)	-9	(a)	-10	(b)

☆ مختصر سوالات

-1 الیکٹرون کے حوالے سے آکسیڈیشن کی تعریف کریں۔ مثال بھی دیں۔

جواب: آکسیڈیشن ***(Oxidation)***

تعریف ***(Definition)***

کسی کیمیکل ری ایکشن کے دوران الیکٹرون خارج کرنے کو آکسیڈیشن کا نام دیا جاتا ہے۔

مثال ***(Example)***

$$Na_{(s)} \xrightarrow{\text{Oxidation}} Na^+ + 1e^-$$

-2 آکسیجن یا ہائڈروجن کے اخراج یا حصول کے حوالے سے ریڈکشن کی تعریف کریں۔ مثال بھی دیں۔

جواب: ریڈکشن ***(Reduction)***

تعریف ***(Definition)***

کسی کیمیکل ری ایکشن کے دوران ہائڈروجن کے حصول یا آکسیجن کے اِخراج کے عمل کو ریڈکشن (Reduction) کہتے ہیں۔

مثال ***(Example)***

آکسیجن کا اخراج

آکسیجن کا اخراج   ریڈکشن

$$2ZnO + C \longrightarrow 2Zn + CO_2$$

ہائڈروجن کا اخراج

$$H_2S + Cl_2 \longrightarrow S + 2HCl$$

(ہائڈروجن کا اخراج — ریڈکشن)

-3 ویلنسی اور آکسیڈیشن سٹیٹ میں کیا فرق ہے؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 5 کا جواب

-4 طاقتور اور کمزور الیکٹرولائٹس میں فرق واضح کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 10 کا جواب

-5 آکسیڈائزنگ اور ریڈیوسنگ ایجنٹس کے درمیان فرق بیان کریں۔

جواب:

آکسیڈائزنگ ایجنٹس (Oxidizing Agents)	ریڈیوسنگ ایجنٹس (Reducing Agents)
☆ ایسی شے ہے جو خود کو ریڈیوس اور دوسروں کو آکسیڈائز کرتا ہے۔	☆ ایسی شے ہے جو خود کو آکسیڈائز اور دوسروں کو ریڈیوس کرتا ہے۔
☆ نان میٹلز آکسیڈائزنگ ایجنٹس کہلاتے ہیں۔	☆ میٹلز ریڈیوسنگ ایجنٹس کہلاتے ہیں۔
☆ یہ الیکٹرون حاصل کرنے کا رجحان رکھتے ہیں۔	☆ یہ الیکٹرون خارج کرنے کا رجحان رکھتے ہیں۔

-6 سٹیل پر ٹن کی الیکٹروپلیٹنگ کیسے کی جاتی ہے؟

جواب: عام طور پر سٹیل کو ٹن پلیٹنگ کے لیے اس ٹینک میں رکھا جاتا ہے جس میں ٹن کا الیکٹرولائٹ موجود ہوتا ہے۔ سٹیل کو ایک الیکٹریکل سرکٹ کے ساتھ جوڑا جاتا ہے جو کیتھوڈ کے طور پر کام کرتا ہے جبکہ ٹن کا بنا ہوا الیکٹروڈ اینوڈ کے طور پر کام کرتا ہے جب سرکٹ سے کرنٹ گزرتا ہے تو سلوشن میں موجود ٹن آئنز ریڈیوس ہو کر سٹیل پر جم جاتے ہیں۔

-7 سٹیل پر کرومیم کی الیکٹروپلیٹنگ سے پہلے نکل کی الیکٹروپلیٹنگ کیوں کی جاتی ہے؟

جواب: کیونکہ کرومیم براہ راست سٹیل کی سطح پر ٹھیک طرح سے نہیں جم پاتا مزید یہ کہ اس میں نمی گزر سکتی ہے جس سے میٹل اتر سکتی ہے اس لیے آسانی کی خاطر سٹیل کو پہلے نکل یا کاپر سے اس لیے پلیٹ (plate) کیا جاتا ہے کیونکہ نکل یا

کاپر چپکنے کی زیادہ طاقت فراہم کرتے ہیں اس کے بعد کرومیم نکل یا کاپر کی تہ کے اوپر جم کر زیادہ دیر تک رہ سکتی ہے اس قسم کی الیکٹروپلیٹنگ زنگ کو روکتی ہے اور اُس چیز کو چمک بھی دیتی ہے۔

8- آپ مندرجہ ذیل کیمیکل ری ایکشن میں آکسیڈیشن نمبر میں اضافے کے حوالے سے آکسیڈیشن کو کیسے بیان کر سکتے ہیں؟

جواب: اگر کسی ایلیمنٹ یا آئن کے آکسیڈیشن نمبر میں اضافہ (+) ہو رہا ہو تو اس سے مراد اس میں الیکٹرونز کا اخراج ہو رہا ہے مثلاً

$$Mg \xrightarrow[\text{کا اخراج } 1e^-]{} Mg^+ \xrightarrow{\text{کا اخراج } 1e^-} Mg^{++}$$

اگر کسی ایلیمنٹ یا آئن کے آکسیڈیشن نمبر میں کمی (−) ہو رہی ہو تو اس سے مراد اس میں الیکٹرونز شامل ہو رہے ہیں مثلاً

$$Cl \xrightarrow{\text{کا شامل ہونا } 1e^-} Cl^{-1}$$

(9) آپ مثال کے ساتھ کیسے ثابت کر سکتے ہیں کہ آئن کی ایٹم میں تبدیلی آکسیڈیشن ری ایکشن ہے؟

جواب: $Cl^- \longrightarrow Cl + 1e^-$

الیکٹرونز کا خارج کرنا آکسیڈیشن عمل ہے۔

10- گیلوانک سیل میں اینوڈ نیگیٹو چارج لیکن الیکٹرولیٹک سیل میں پازیٹو چارج کیوں رکھتا ہے؟ وضاحت کریں۔

جواب: کیونکہ اینوڈ الیکٹرونز خارج کرتا ہے جو اینوڈ کے الیکٹروڈ پر جمع ہو جاتے ہیں اور نیگیٹو پول بناتے ہیں جبکہ الیکٹرولیٹک سیل اینوڈ بیٹری کے پازیٹو ٹرمینل سے جڑا ہوتا ہے۔

11- ڈینیل سیل کے اندر زنک الیکٹروڈ سے الیکٹرون کس طرف جاتے ہیں؟

جواب: الیکٹرونز کاپر کے کیتھوڈ کی طرف جاتے ہیں۔

12- گیلوانک سیل میں "اینوڈ" اور "کیتھوڈ" الیکٹروڈز کو یہ نام کیوں دیے جاتے ہیں؟

جواب: کیونکہ اینوڈ پر آکسیڈیشن ہوتی ہے اور کیتھوڈ پر ریڈکشن ہوتی ہے، جس پر آکسیڈیشن ہو وہ اینوڈ اور جس پر ریڈکشن ہو وہ کیتھوڈ کہلاتے ہیں۔

13- گیلوانک سیل میں کیتھوڈ پر کیا ہوتا ہے؟

جواب: کیتھوڈ پر ریڈکشن ہوتی ہے اور آئنز الیکٹرونز حاصل کر کے ڈیپازٹ ہو جاتے ہیں۔

14- نیلسن سیل میں کون سا سلوشن بطور الیکٹرولائٹ استعمال کیا جاتا ہے؟

جواب: برائن بطور الیکٹرولائٹ استعمال ہوتا ہے۔

15- نیلسن سیل میں کون سے بائی پراڈکٹس (by-products) بنتے ہیں؟

جواب: ہائڈروجن اور کلورین گیس بائی پراڈکٹ بنتے ہیں۔

16- گیلوانائزنگ کیوں کی جاتی ہے؟

جواب: آئرن کو کروژن سے بچانے کے لیے گیلوانائزنگ کی جاتی ہے۔

17- آئرن کی جالی کو اکثر زنگ کیوں کیا جاتا ہے؟

جواب: یہ ہوا اور نمی کی وجہ سے ریڈ اکس ری ایکشن کے ذریعے زنگ آلود ہو جاتا ہے، اور $Fe_2O_3.nH_2O$ بناتا ہے۔

18- زنگ لگنے کے عمل کے لیے آکسیجن کیوں ضروری ہے؟

جواب: F^{++} پانی میں پھیل کر آکسیجن کے ساتھ مل جاتا ہے اور اس طرح آئرن کروژن ہو جاتی ہے اور $Fe_2O_3.nH_2O$ بنایا جاتا ہے۔ زنگ لگنے کے عمل میں سب سے اہم کردار آکسیجن اور ہوا میں موجود نمی کا ہوتا ہے۔

19- کرومیم کی الیکٹروپلیٹنگ میں کون سا سالٹ الیکٹرولائٹ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے؟

جواب: کرومیم سلفیٹ کا سلوشن بطور الیکٹرولائٹ استعمال ہوتا ہے۔

20- کرومیم کی الیکٹروپلیٹنگ کے دوران واقع ہونے والا ریڈاکس (Redox) ری ایکشن لکھیں۔

جواب:

$$Cr_2(SO_4)_{3(s)} \longrightarrow 2Cr^{+3}_{(aq)} + 3SO_4^{-2}{}_{(aq)}$$

$$4OH^-_{(aq)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)} + 4e$$

$$Cr^{+3}_{(aq)} + 3e \longrightarrow Cr(s)$$

21- سلور کی الیکٹروپلیٹنگ کے دوران Ag^+ کہاں سے آتا ہے اور کہاں جمع ہوتا ہے؟

جواب: سلور کی الیکٹروپلیٹنگ کے دوران Ag^+ اینوڈ سے آتے ہیں اور کیتھوڈ کی طرف جانا شروع کر دیتے ہیں۔ کیتھوڈ عام طور پر اُسی میٹل سے بنا ہوا ہوتا ہے جس پر ہمیں سلور کی پلیٹنگ چاہیے تھی۔

22- کرومیم کی الیکٹروپلیٹنگ کے دوران استعمال ہونے والا الیکٹروڈ کیسا ہوتا ہے؟

جواب: کرومیم کی الیکٹروپلیٹنگ کے دوران کرومیم سلفیٹ کے سلوشن کو الیکٹرولائٹ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ جس چیز پر الیکٹروپلیٹنگ کرنی ہوتی ہے اُسے کیتھوڈ تصور کیا جاتا ہے جبکہ اینوڈ اینٹی مونیل لیڈ سے بنایا جاتا ہے جو الیکٹرولائٹ آئنز میں تبدیل ہو جاتا ہے اور Cr^{+3} آئنز مہیا کرتا ہے۔

انشائیہ سوالات

1- آکسیڈیشن سٹیٹ یا نمبر کی تفویض کے لیے قواعد بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 6

2- درج ذیل میں سے خط کشیدہ کے آکسیڈیشن نمبر معلوم کریں۔

a. $Na_2\underline{S}O_4$ b. $Ag\underline{N}O_3$ c. $K\underline{Mn}O_4$

d. $K_2\underline{Cr}2O_7$ e. $H\underline{N}O_2$

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 7

3- الیکٹرولیٹک سیل میں ایک نان سپانٹینیس کیمیکل ری ایکشن کیسے کیا جاسکتا ہے؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 12

4- پانی کے الیکٹرولیسز کو تفصیل سے بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 13

5- الیکٹریسٹی پیدا کرنے کے لیے سیل کی تیاری اور اس کے کام کو بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 14

6- صنعتی پیمانے پر سوڈیم ہائڈرو آکسائڈ کیسے تیار کیا جاسکتا ہے؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 17

7- زنگ لگنے کے عمل کے دوران ہونے والے ریڈاکس ری ایکشن کو تفصیل سے بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 8

8- بحث کریں کہ گیلوانائزنگ کو ٹن پلیٹنگ کی نسبت بہتر کیوں تصور کیا جاتا ہے؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 20

9- الیکٹروپلیٹنگ کیا ہے؟ الیکٹروپلیٹنگ کا طریقہ بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 21

-10 الیکٹروپلیٹنگ کا بنیادی اصول کون سا ہے؟ کرومیم کی الیکٹروپلیٹنگ کیسے کی جاتی ہے؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 21

مثال 7.1

HNO_3 میں نائٹروجن کا آکسیڈیشن نمبر معلوم کریں جبکہ ہائڈروجن اور آکسیجن کے آکسیڈیشن نمبر درج ذیل ہوں گے: H = +1 and O = −2

حل

کسی کمپاؤنڈ کے تمام آکسیڈیشن نمبرز کا مجموعہ زیرو ہوتا ہے۔ فارمولے کے ذریعے HNO_3 میں

[H کا آکسیڈیشن نمبر]+[N کا آکسیڈیشن نمبر]+3[O کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

مندرجہ بالا فارمولا میں قیمتیں درج کرنے سے

[+1] + [N کا آکسیڈیشن نمبر]+3 [−2] = 0

+1 + [N کا آکسیڈیشن نمبر]+ [−6] = 0

نائٹروجن کا آکسیڈیشن نمبر = 6 − 1

= +5

مثال 7.2

H_2SO_4 میں سلفر کا آکسیڈیشن نمبر معلوم کریں جبکہ

حل H = 1, O = −2

2 [H کا آکسیڈیشن نمبر]+[S کا آکسیڈیشن نمبر]+4[O کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

فارمولے میں دی گئی قیمتیں درج کرنے سے

2 [+1] + [S کا آکسیڈیشن نمبر]+4 [−2] = 0

2 + S کا آکسیڈیشن نمبر + [−8] = 0

S کا آکسیڈیشن نمبر = 8 − 2

= +6

مثال 7.3

$KClO_3$ میں کلورین کا آکسیڈیشن نمبر معلوم کریں۔ جبکہ

$$K = +1, \qquad O = -2$$

[K کا آکسیڈیشن نمبر] + [Cl کا آکسیڈیشن نمبر] + 3[O کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

[+1] + [Cl کا آکسیڈیشن نمبر] + 3 [−2] = 0

+1 + [Cl کا آکسیڈیشن نمبر] + [−6] = 0

Cl کا آکسیڈیشن نمبر = 6 − 1

= +5

خودتشخیصی سرگرمی : 7.1

i- آپ کیسے ثابت کر سکتے ہیں کہ میگنیشیم اور آکسیجن کے درمیان ہونے والا ری ایکشن ریڈاکس ری ایکشن ہے، جبکہ ری ایکشن سے بظاہر لگتا ہے کہ صرف آکسیجن کا حصول ہوا ہے (آکسیڈیشن)

$$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$$

جواب: میگنیشیم اور آکسیجن کے درمیان ہونے والا ری ایکشن ریڈاکس تعامل ہے۔ یہ بھی تین مراحل میں مکمل ہوتا ہے۔

$$2Mg \longrightarrow 2Mg^{+2} + 4e^{-} \quad \text{(i)}$$

میگنیشیم ایٹم ← میگنیشیم آئن (آکسیڈیشن)

$$O_2 + 4e^{-} \longrightarrow 2O^{-2} \quad \text{(ii)}$$

آکسیجن کے مالیکیول ← آکسائیڈ آئن (ریڈکشن)

$$2Mg + O_2 \longrightarrow 2Mg^{+2} + 2O^{-2} \text{ or } MgO \quad \text{(iii)}$$

دو الیکٹرونز کا اخراج (آکسیڈیشن)؛ دو الیکٹرونز کا حصول (ریڈکشن)

ii- کاربن اور آکسیجن کے درمیان ایک ری ایکشن میں صرف آکسیجن کا حصول ہوا ہے (آکسیڈیشن)، لیکن اسے ریڈاکس ری ایکشن کہا جاتا ہے۔ اس پر تبصرہ کریں۔

جواب: کاربن اور آکسیجن کے درمیان تعامل

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

درج بالا تعامل میں کاربن الیکٹرونز خارج کرتا ہے اور آکسیجن کا مالیکیول الیکٹرونز حاصل کر کے آکسائیڈ آئن میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

(i) $C \xrightarrow{\text{آکسیڈیشن}} \overset{+4}{C} + 4e$
کاربن ایٹم ‏ ‏ ‏ ‏ کاربن آئن

(ii) $O_2 + 4e \xrightarrow{\text{ریڈکشن}} 2O^{-2}$

(iii) $\overset{+4}{O} + 2O^{-2} \longrightarrow CO_2$

iii- آکسیڈیشن اور ریڈکشن ری ایکشنز بیک وقت ہوتے ہیں ایک مثال سے وضاحت کریں۔

جواب:

۱ الیکٹرون کا اخراج ‏ آکسیڈیشن

$Na + Cl \longrightarrow Na^+ + Cl^-$ or $NaCl$

۱ الیکٹرون کا حاصل کرنا (ریڈکشن)

iv- شناخت کریں کہ مندرجہ ذیل میں سے کون سا آکسیڈیشن یا ریڈکشن ری ایکشن ہے؟

جواب:

(a) $K \longrightarrow K^+ + 1e^-$ ‏ آکسیڈیشن

(b) $Br + 1e^- \longrightarrow Br^-$ ‏ ریڈکشن

(c) $Cu \longrightarrow Cu^{+2} + 2e^-$ ‏ آکسیڈیشن

(d) $I^- \longrightarrow I + 1e^-$ ‏ آکسیڈیشن

(e) $Fe^{+2} \longrightarrow F^{+3} + 1e^-$ ‏ آکسیڈیشن

v- ایک ایلیمنٹ M کسی دوسرے ایلیمنٹ X کے ساتھ MX_2 بنانے کے لیے ری ایکٹ کرتا ہے۔ الیکٹرونز خارج کرنے اور حاصل کرنے کے حوالے سے شناخت کریں کہ کون سا ایلیمنٹ آکسیڈائزڈ (Oxidized) اور کون سا ریڈیوسڈ (reduced) ہوگا؟

جواب: $M + X_2 \rightarrow MX_2$
ایلیمنٹ ‏ ایلیمنٹ

اس کیمیائی تعامل M الیکٹرونز خارج کر کے M^{+2} بناتا ہے۔

جبکہ X کے دو ایٹمز دو الیکٹرونز جذب کر کے نیگیٹو آئنز بناتے ہیں۔

(i) $M^{+2} \xrightarrow{\text{آکسیڈیشن}} M^{+2} + 2e^-$

(ii) $2X + 2e \xrightarrow{\text{ریڈکشن}} 2X^-$

(iii)

$$M + X_2 \xrightarrow{\text{آکسیڈیشن}} M^{+2} + 2X^- \text{ or } MX_2$$

دو الیکٹرونز کا اخراج — آکسیڈیشن — ریڈکشن — دو الیکٹرونز کا حصول

-vi آپ کیسے ثابت کر سکتے ہیں کہ مندرجہ ذیل ری ایکشن نہ صرف آکسیڈیشن ری ایکشن ہے بلکہ ایک مکمل ریڈاکس ری ایکشن ہے؟

$$FeO + CO \longrightarrow Fe + CO_2$$

جواب: فیرس آکسائڈ (FeO) کاربن مونو آکسائڈ (CO) کو آکسیجن ٹرانسفر کرتا ہے، جس کے نتیجے میں کاربن ڈائی آکسائڈ اور آئرن (Fe) بنتا ہے۔ درج ذیل ری ایکشن میں دکھایا گیا ہے:

$$FeO + CO \xrightarrow{\text{ریڈکشن}} Fe + CO_2$$

آکسیجن کا اخراج — فیرس آکسائیڈ — کاربن مونو آکسائیڈ — آئرن — کاربن ڈائی آکسائیڈ — آکسیڈیشن — آکسیجن کا حصول

لہٰذا ثابت ہوا کہ فیرس آکسائڈ کی ریڈکشن ہوئی جبکہ کاربن مونو آکسائڈ کی آکسیڈیشن ہوئی۔ آکسیڈیشن اور ریڈکشن مجموعی طور پر وقوع پذیر ہوتے ہیں۔ یہ ایک نہ صرف آکسیڈیشن بلکہ ریڈاکس ری ایکشن ہے۔

-vii الیکٹرونک نظریہ کی بنا پر آکسیڈیشن کی وضاحت ایک مثال سے کریں۔

جواب: الیکٹرونک نظریہ کے مطابق ***(According to Electronic Theory)***

آکسیڈیشن *(Oxidation)*

کسی آئن یا ایٹم سے الیکٹرون کا خارج ہونا، آکسیڈیشن کہلاتا ہے۔

مثلاً

$$Zn_{(s)} \longrightarrow Zn^{+2}_{(aq)} + 2e^-$$

ریڈکشن *(Reduction)*

کسی آئن یا ایٹم کا الیکٹرون حاصل کرنا، ریڈکشن کہلاتا ہے۔

مثلاً

$$Cl_{2(g)} + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-_{(aq)}$$

خود تشخیصی سرگرمی: 7.2

i- مندرجہ ذیل فارمولا میں جن ایلیمنٹس کو بولڈ کر کے لکھا گیا ہے اُن کے آکسیڈیشن نمبر معلوم کریں۔

$Ba_3(\mathbf{P}O_4)_2$, $Ca\mathbf{S}O_4$, $Cu(\mathbf{N}O_3)_2$, $\mathbf{Al}_2(SO_4)_3$

جواب: (i) $Ba_3(PO_4)_2$ (بیریم فاسفیٹ)

3[بیریم کا آکسیڈیشن نمبر]+2[P کا آکسیڈیشن نمبر]+8[O کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

3[+2]+2[P کا آکسیڈیشن نمبر]+8[–2] = 0

+6 +2 [P کا آکسیڈیشن نمبر]–16 = 0

+6 + 2[P کا آکسیڈیشن نمبر] = +16

2[P کا آکسیڈیشن نمبر] = +16–6

2[P کا آکسیڈیشن نمبر] = +10

P کا آکسیڈیشن نمبر = $\frac{+10}{2}$ = **+5**

یا

براہ راست طریقہ:

$Ba_3(PO_4)_2$

پہلے مرکب کو آئنز میں لکھنا

Ba^{+2} PO_4^{-3}

لہٰذا

PO_4^{-3}

$P + 4(-2) = -3 \Rightarrow P - 8 = -3$

$P = +8 - 3$

$\boxed{P = +5}$

(ii) $CaSO_4$ (کیلشیم سلفیٹ)

[کیلشیم کا آکسیڈیشن نمبر (Ca)]+[سلفر کا آکسیڈیشن نمبر (S)]+4[O کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

$[+2] + [$سلفر کا آکسیڈیشن نمبر$] + 4[-2] = 0$

$+2 + [$سلفر کا آکسیڈیشن نمبر$] - 8 = 0$

$[$سلفر کا آکسیڈیشن نمبر$] + 2 - 8 = 0$

$[$سلفر کا آکسیڈیشن نمبر$] - 6 = 0$

سلفر کا آکسیڈیشن نمبر $= \boxed{+6}$

(iii) $Cu(NO_3)_2$ (کیوپرک نائٹریٹ)

$[$Cu کا آکسیڈیشن نمبر$] + 2[$N کا آکسیڈیشن نمبر$] + 6[$O کا آکسیڈیشن نمبر$] = 0$

$[+2] + 2[$N کا آکسیڈیشن نمبر$] + 6[-2] = 0$

$2[$N کا آکسیڈیشن نمبر$] + 2 - 12 = 0$

$2[$N کا آکسیڈیشن نمبر$] - 10 = 0$

$2[$N کا آکسیڈیشن نمبر$] = +10$

N کا آکسیڈیشن نمبر $= \frac{+10}{2}$

N کا آکسیڈیشن نمبر $= +5$

یا

براہ راست طریقہ:

$Cu(NO_3)_2$

پہلے آئنز میں لکھنا

Cu^{+2} NO_3^{-1}

لہٰذا

NO_3^{-1}

$N + 3(-2) = -1$

$N - 6 = -1$

$N = +6 - 1$

$\boxed{N = +5}$

(iv) $Al_2(SO_4)_3$ (ایلومینیم سلفیٹ)

2 [H کا آکسیڈیشن نمبر]+3[سلفر کا آکسیڈیشن نمبر (S)]+12[O کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

2 [+ 3] +3 [سلفر کا آکسیڈیشن نمبر] +12 [–2] = 0

+6 + 3[سلفر کا آکسیڈیشن نمبر]+ [–24] = 0

+6 + 3[سلفر کا آکسیڈیشن نمبر] –24 = 0

3[سلفر کا آکسیڈیشن نمبر]–24 + 6 = 0

3[سلفر کا آکسیڈیشن نمبر] –18 = 0

3[سلفر کا آکسیڈیشن نمبر] = +18

سلفر (S) کا آکسیڈیشن نمبر = $\frac{+18}{3}$

سلفر کا آکسیڈیشن نمبر = $\boxed{+6}$

یا

براہ راست طریقہ:

$Al_2(SO_4)_3$

پہلے آئنز میں لکھنا

Al^{+3} SO_4^{-2}

لہٰذا

SO_4^{-2}

$S + 4(-2) = -2$

$S - 8 = -2$

$S = +8 - 2$

$\boxed{S = +6}$

-ii ایک کمپاؤنڈ MX_3 میں M اور X کا آکسیڈیشن نمبر معلوم کریں۔

جواب: کمپاؤنڈ MX_3

فرض کریں M کا آکسیڈیشن نمبر +3 ہے

لہٰذا

[M کا آکسیڈیشن نمبر]+3 [X کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

$$[+3] + 3\ [\text{X کا آکسیڈیشن نمبر}] = 0$$

$$3\ [\text{X کا آکسیڈیشن نمبر}] = -3$$

$$\text{X کا آکسیڈیشن نمبر} = \frac{-3}{3}$$

$$\text{X کا آکسیڈیشن نمبر} = -1$$

پس $\overset{+3}{M}\ \overset{(-1)_3}{X_3}$

یا

براہ راست طریقہ:

فارمولا بنانے کے طریقہ کو استعمال کرتے ہوئے X کے نیچے نمبر M کا آکسیڈیشن نمبر ہے۔

لہٰذا

$$MX_3$$

$$(+3) + 3\ [X] = 0$$

$$3[X] = -3$$

$$X = \frac{-3}{3}$$

$$X = -1$$

iii- OF_2 میں آکسیجن کا آکسیڈیشن نمبر +2 کیوں ہے؟

جواب: کیونکہ OF_2 (آکسیجن ڈائی فلورائڈ) میں فلورین کی الیکٹرونیگیٹیویٹی زیادہ ہے اور ہم جانتے ہیں کہ ''کسی کمپاؤنڈ میں زیادہ الیکٹرونیگیٹیویٹی والے ایٹم کا آکسیڈیشن نمبر نیگیٹو ہوتا ہے۔''

لہٰذا

$$OF_2$$

$$\text{O کا آکسیڈیشن نمبر} + 2(-1) = 0$$

$$\text{O کا آکسیڈیشن نمبر} + (-2) = 0$$

$$\text{O کا آکسیڈیشن نمبر} - 2 = 0$$

$$\text{O کا آکسیڈیشن نمبر} = +2$$

iv- H_2S ، SO_2 اور H_2SO_4 میں سلفر ایٹم کا آکسیڈیشن نمبر ویری ایبل (variable) ہے۔ ہر کمپاؤنڈ میں سلفر کا آکسیڈیشن نمبر معلوم کریں۔

جواب: (i) H_2S (ہائڈروجن سلفائڈ)

2 [H کا آکسیڈیشن نمبر] + [سلفر (S) کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

2 [+1] + [سلفر کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

+2 + [سلفر کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

سلفر کا آکسیڈیشن نمبر = −2

پس $H_2^{(+1)}S^{-2}$

(ii) SO_2 (سلفر ڈائی آکسائڈ)

[سلفر (S) کا آکسیڈیشن نمبر] +2 [O کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

[سلفر (S) کا آکسیڈیشن نمبر] +2[−2] = 0

[سلفر کا آکسیڈیشن نمبر] −4 = 0

سلفر کا آکسیڈیشن نمبر = +4

(iii) H_2SO_4 (سلفیورک ایسڈ) کے لیے مثال نمبر 7.2 دیکھیں۔

2[H کا آکسیڈیشن نمبر] + [S کا آکسیڈیشن نمبر] +4[O کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

2[+1] + [S کا آکسیڈیشن نمبر] +4 [−2] = 0

2 + [S کا آکسیڈیشن نمبر] + [−8] = 0

[S کا آکسیڈیشن نمبر] +2 −8 = 0

[S کا آکسیڈیشن نمبر] −6 = 0

S کا آکسیڈیشن نمبر = **+6**

v- ایک ایلیمنٹ X کی آکسیڈیشن زیرو ہے۔ جب یہ تین الیکٹرونز حاصل کرے گا تو اُس کی آکسیڈیشن سٹیٹ کیا ہوگی؟

جواب: X ایلیمنٹ کی آکسیڈیشن سٹیٹ 3- ہوگی کیونکہ قانون کے مطابق جب نیوٹرل ایلیمنٹ تین الیکٹرونز جذب کرتا ہے تو اُس پر چارج 3- آتا ہے۔ لہٰذا آکسیڈیشن نمبر

$$X + 3e^- \longrightarrow X^{-3}$$

-vi ایک ایلیمنٹ 7+ آکسیڈیشن سٹیٹ سے 2+ آکسیڈیشن سٹیٹ تک ریڈیوس ہونے کے لیے الیکٹرونز حاصل کرتا ہے یہ کتنے الیکٹرونز حاصل کرے گا؟

جواب: فرض کریں ایلیمنٹ "X" ہے

لہٰذا $X^{+7} + 5\bar{e} \longrightarrow X^{+2}$

یہ ایلیمنٹ 5 الیکٹرونز کو حاصل کرے گا۔

-vii اگر ایک ایلیمنٹ کی آکسیڈیشن سٹیٹ نمبر 5+ سے 3- تک تبدیل ہوتی ہے تو کیا ریڈیوسڈ ہوا ہے یا آکسیڈائزڈ؟ اس عمل میں کتنے الیکٹرونز شامل ہوں گے۔

جواب: فرض کریں ایلیمنٹ "X" ہے لہٰذا

$$X^{+5} + 8e \longrightarrow X^{-3}$$

(i) اس ایلیمنٹ X کی ریڈکشن ہوگی کیونکہ یہ الیکٹرونز قبول کر رہا ہے۔

(ii) یہ 8 الیکٹرونز حاصل کرے گا کیونکہ 5 الیکٹرونز 5+ کو نیوٹرل کر رہے ہیں اور تین الیکٹرونز کی وجہ سے اس نیوٹرل پر 3- چارج ہوتا ہے۔

تفتیشی سرگرمی: 7.3

-i درج ذیل ری ایکشن میں آپ کیسے ثابت کریں گے کہ H_2S کی آکسیڈیشن اور SO_2 کی ریڈکشن ہوئی ہے؟

جواب: $2H_2S + SO_2 \longrightarrow 2H_2O + 3S$

اس تعامل میں H_2S نے الیکٹرون خارج اور SO_2 نے جذب کیے ہیں۔

-ii MnO_2 اور HCl کے درمیان ہونے والا ری ایکشن, ریڈاکس ری ایکشن ہے

$MnO_2 + 4HCl \longrightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$ معلوم کریں۔

(a) کس شے کی آکسیڈیشن ہوگی؟

جواب: $MnCl_2$ کی آکسیڈیشن کیونکہ یہ الیکٹرونز خارج کر رہا ہے۔

(b) کس شے کی ریڈکشن ہوگی؟

جواب: Cl_2 کی ریڈکشن کیونکہ یہ الیکٹرون حاصل کر کے منفی ٹن بنا رہا ہے۔

(c) کون سی شے بطور آکسیڈائزنگ ایجنٹ کام کرے گی؟

جواب: Cl_2 آکسیڈائزنگ ایجنٹ ہے۔ $MnCl_2$ کی آکسیڈیشن کرتا ہے۔

(d) کون سی شے بطور ریڈیوسنگ ایجنٹ کام کرے گی؟

جواب: $MnCl_2$ ایک ریڈیوسنگ ایجنٹ ہے۔

-iii مندرجہ ذیل ری ایکشنز ریڈاکس ری ایکشنز ہیں۔ ان میں سے وہ ایلیمنٹس معلوم کریں جو ریڈیوس اور آکسیڈائز ہوئے ہیں:

(a) $Zn + CuSO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + Cu$

جواب: اس میں زنک الیکٹرونز خارج کرکے آکسیڈائز ہو رہا ہے بلکہ کاپر الیکٹرونز حاصل کر کے ریڈیوس ہو رہا ہے۔

(b) $Cu + 2AgNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag$

جواب: اس تعامل میں کاپر الیکٹرونز خارج کر کے آکسیڈائز ہو رہا ہے جبکہ سلور آئنز الیکٹرونز جذب کر کے ریڈیوس ہو رہا ہے۔

(c) $H_2S + Cl_2 \longrightarrow 2HCl + S$

جواب: اس تعامل میں سلفر الیکٹرونز خارج کر کے آکسیڈائز ہو رہا ہے جبکہ کلورین الیکٹرونز حاصل کر کے ریڈیوس ہو رہا ہے۔

-iv درج ذیل ری ایکشن، ریڈاکس ری ایکشن کیوں نہیں، دلائل سے وضاحت کریں۔

$$\overset{+1}{Na}OH + \overset{+1}{H}Cl \longrightarrow \overset{+1}{Na}\overset{-1}{Cl} + \overset{+1}{H_2}\overset{-2}{O}$$

جواب: یہ ایک ایسڈ بیس تعامل ہے۔ اس میں کوئی ایٹم یا آئن آکسیڈائز یا ریڈیوس نہیں ہو رہا ہے۔

خود تشخیصی سرگرمی: 7.4

-i طاقتور الیکٹرولائٹس اچھے کنڈکٹر کیوں تصور کیے جاتے ہیں؟

جواب: کیونکہ یہ مکمل طور پر آئنز میں تبدیل ہو جاتے ہیں اور زیادہ آئن پیدا کرتے ہیں۔

-ii کیا نان الیکٹرولائٹس سلوشن میں آئن بناتے ہیں؟

جواب: نان الیکٹرولائٹس مثلاً شوگر، بنزین، سلوشن میں آئن تبدیل نہیں ہوتے۔

-iii کمزور اور طاقتور الیکٹرولائٹس میں کیا فرق ہے؟

جواب:

کمزور الیکٹرولائٹس	طاقتور الیکٹرولائٹس

تعریف (Definition)	تعریف (Definition)
ایسے الیکٹرولائٹس جو ایکوئس سولوشنز میں بہت کم آئن پیدا کریں، کمزور الیکٹرولائٹس کہلاتے ہیں۔	ایسے الیکٹرولائٹس جو ایکوئس سولوشنز میں مکمل طور پر آئنز میں تبدیل ہو جائیں اور زیادہ آئنز پیدا کریں، طاقتور الیکٹرولائٹس کہلاتے ہیں۔
مثال (Example)	مثال (Example)
H_2SO_4 ، NaOH ، NaCl کے پانی میں سلوشنز طاقتور الیکٹرولائٹس کی مثال ہیں۔ $NaOH_{(s)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$	“CH_3COOH” پانی میں بہت کم آئن بناتا ہے۔ $CH_3COOH_{(l)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$

-iv درج ذیل کمپاؤنڈز میں سے طاقتور یا کمزور الیکٹرولائٹس کی نشاندہی کریں:

$CuSO_4$, H_2CO_3 , $Ca(OH)_2$, HCl , $AgNO_3$

جواب: HCl ، $AgNO_3$ اور $CuSO_4$ طاقتور جبکہ $Ca(OH)_2$ اور H_2CO_3 کمزور الیکٹرولائٹس ہیں۔

-v نان سپانٹینیس ری ایکشنز کو کون سی فورس متحرک کرتی ہے؟

جواب: نان سپانٹینیس ری ایکشنز کرنٹ کی وجہ سے وقوع پذیر ہوتے ہیں لہٰذا الیکٹریکل انرجی نان سپانٹینیس تعامل میں مدد دیتی ہے۔

-vi الیکٹرولیٹک سیل میں کون سا کیمیکل ری ایکشن ہوتا ہے؟

جواب: الیکٹرولیٹک سیل میں نان سپانٹینیس ری ایکشن ہوتا ہے۔

-vii الیکٹرولیٹک سیل کے اینوڈ پر کس قسم کا کیمیکل ری ایکشن ہوتا ہے؟

جواب: اینوڈ پر آکسیڈیشن ہوتی ہے۔ یہ پازیٹو الیکٹروڈ ہے۔ ایٹم اس الیکٹروڈ پر الیکٹرونز خارج کرتے ہیں۔

$$2Cl^- \longrightarrow 2Cl + 2e^-$$

-viii الیکٹرولیٹک سیل میں پوزیٹو چارج والا الیکٹروڈ اینوڈ کیوں کہلاتا ہے؟

جواب: پوزیٹو چارج والا الیکٹروڈ اینوڈ کہلاتا ہے کیونکہ یہ بیٹری کے پازیٹو ٹرمینل سے جڑا ہے اور اینائنز اس کی طرف حرکت کرتے ہیں۔

ix- پانی کی الیکٹرولیسز میں H^+ آئن کس ٹرمینل کی طرف جاتے ہیں؟

جواب: H^+ کیتھوڈ کی طرف جاتے ہیں اور الیکٹرونز حاصل کر کے ڈسچارج ہو جاتے ہیں۔

$$\overset{+}{H} + 1e^- \longrightarrow [H]$$

x- پانی کی الیکٹرولیسز کے دوران آکسیجن کہاں پیدا ہوتی ہے؟

جواب: اینوڈ پر آکسیجن پیدا ہوتی ہے۔

$$4OH^-_{(aq)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)} + 4e^-$$

xi- کیتھوڈ آئن الیکٹرولیٹک سیل کے کس الیکٹروڈ کی طرف جاتے ہیں؟ اور یہ یہاں کام کرتے ہیں؟

جواب: کیتھوڈ آئنز اینوڈ کی طرف جا کر الیکٹرونز خارج کرتے اور آکسیڈائز ہو جاتے ہیں۔

xii- گیلوانک سیل کے ہاف سیلز کو کیسے جوڑا جاتا ہے؟ سالٹ برج کا کیا کام ہوتا ہے؟

جواب: گیلوانک سیل کا سوال کا جواب دیکھیں۔

i- ڈاؤنز سیل کا اینوڈ جس نان میٹل سے بنا ہوتا ہے، اس کا کیا نام ہے؟ اس اینوڈ کا کیا کام ہوتا ہے؟

جواب: ڈاؤنز سیل میں اینوڈ گریفائٹ کا ایک بڑا ٹکڑا ہوتا ہے۔ کلورین کے آئن اس پر آکسیڈائز ہو کر کلورین کے ایٹم میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

$$Cl^- \longrightarrow 1e^- + Cl$$

ii- ڈاؤنز سیل میں سوڈیم میٹل کہاں جمع ہوتی ہے؟

جواب: پگھلی ہوئی سوڈیم میٹل پگھلے ہوئے نمک کے بھاری مکسچر پر تیرتی ہے، جہاں اسے ایک ٹیوب میں اکٹھا کر لیا جاتا ہے۔

iii- ڈاؤنز سیل میں پیدا ہونے والے بائی پراڈکٹس کون سے ہیں؟

جواب: ہائیڈروجن اور کلورین گیسیں بائی پروڈکٹس ہیں۔

iv- کیا ڈاؤنز سیل اور نیلسن سیل کے اینوڈز کسی ایلیمنٹ کے بنے ہوتے ہیں؟ اگر ہاں تو اس کا کیا نام ہے؟

جواب: ہاں، اینوڈ گریفائٹ کا بنا ہوتا ہے۔

v- نیلسن سیل میں کیتھوڈ کی شکل کیسی ہوتی ہے؟

جواب: نیلسن سیل میں کیتھوڈ [illegible]

vi- نیلسن سیل میں کیتھوڈ پر کون سے آئنز ڈسچارج ہوتے ہیں اور کیتھوڈ پر کیا پیدا ہوتا ہے؟

جواب: H^+ آئن کیتھوڈ پر ڈسچارج ہوتے ہیں اور ہائیڈروجن گیس پیدا ہوتی ہے سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ نیچے بیسن میں جمع ہوتا رہتا ہے۔

خودتشخیصی سرگرمی: 7.6

i- کروژن اور زنگ لگنے میں کیا فرق ہے؟

جواب: کروژن کسی میٹل کا اردگرد کے ماحول سے آہستہ آہستہ اور مسلسل کھائے جانے کا نام ہے، یہ ریڈاکس عمل ہے جبکہ آئرن کے کروژن کے عمل کو زنگ لگنا کہتے ہیں۔ زنگ لگنے کے لیے نمی والی ہوا اہم شرط ہے۔

ii- زنگ لگنے کے عمل سے آئرن کو کیا ہوتا ہے؟

جواب: Fe آکسیڈائز ہوکر Fe^{+2} میں ہوتا ہے اور پانی میں پھیل کر آکسیجن کے ساتھ مل جاتے ہیں، اس طرح $Fe_2O_3.nH_2O$ بناتا ہے۔

$$2Fe \longrightarrow 2Fe^{+2} + 4e$$

iii- زنگ لگنے کا عمل کتنے ریڈاکس ری ایکشنز میں مکمل ہوتا ہے؟

جواب: دو ریڈاکس ری ایکشن میں مکمل ہوتا ہے۔

$$2Fe_{(s)} + O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} \longrightarrow 2Fe^{+2}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

$$2Fe^{+2}_{(aq)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} + (2+n)H_2O_{(l)} \rightarrow Fe_2O_3.nH_2O + 4H^+$$

iv- زنگ آلودگی کے عمل میں آکسیجن کا کیا کردار ہے؟

جواب: آکسیجن کا مالیکیول ریڈیوس ہوجاتا ہے اور اس کی ریڈکشن الیکٹرونز H^+ آئن کی موجودگی میں کرتے ہیں اور Fe^{+2} پانی میں پھیل کر آکسیجن کے ساتھ مل جاتے ہیں اور اس طرح آئرن $Fe_2O_3.nH_2O$ بناتا ہے۔

v- کروژن سے بچاؤ کا سب سے بہتر طریقہ کون سا ہے؟

جواب: کروژن سے بچاؤ کا بہترین طریقہ ان پر دوسری میٹلز کو کوٹنگ کرنا ہے۔

vi- ''گیلوانائزنگ'' سے کیا مراد ہے؟

جواب: گیلوانائزنگ (*Galvanizing*)

آئرن پر زنک کی ایک باریک تہ جمانے کے عمل کو گیلوانائزنگ (galvanizing) کہا جاتا ہے۔ یہ عمل آئرن کی

ایک شیٹ کو پگھلے ہوئے زنک کلورائڈ میں ڈبو کر کیا جاتا ہے اس کے بعد اسے گرم کیا جاتا ہے۔

-vii "گیلوانائزنگ" کا کیا فائدہ ہے؟

جواب: گیلوانائزنگ آئرن کو کروژن سے بچاتا ہے اور کروٹنگ کی سطح ٹوٹنے کے باوجود بھی مؤثر رہتی ہے۔

-viii جب ٹن کی تہ ٹوٹ جاتی ہے تو آئرن کو زنگ جلدی کیوں لگ جاتا ہے؟

جواب: کیونکہ ٹن کی تہ ٹوٹنے سے آئرن کو ہوا اور نمی کی وجہ سے تیزی سے زنگ لگنا شروع ہو جاتا ہے۔

-ix آئرن کو گیلوانائز کرنے کے لیے کون سی میٹل استعمال کی جاتی ہے؟

جواب: آئرن کو گیلوانائز کرنے کے لیے زنک میٹل کا استعمال کیا جاتا ہے۔

خود تشخیصی سرگرمی: 7.7

-i الیکٹروپلیٹنگ کی تعریف کریں۔

جواب: الیکٹروپلیٹنگ *(Electroplating)*

تعریف *(Definition)*

الیکٹرولیسز کے ذریعے ایک میٹل کے اوپر دوسری میٹل کی تہ جمانے کے عمل کو الیکٹروپلیٹنگ کہا جاتا ہے۔

-ii زنک کی الیکٹروپلیٹنگ کیسے کی جاتی ہے؟

جواب: زنک کی الیکٹروپلیٹنگ *(Electroplating of Zinc)*

الیکٹروپلیٹنگ کے لیے ٹارگٹ میٹل کو ڈیٹرجنٹ کے سلوشنز میں صاف کیا جاتا ہے اور اس کی سطح سے زنگ یا دھبے وغیرہ دور کرنے کے لیے تیزاب استعمال کیا جاتا ہے اب زنک کو میٹل پر جمانے کے لیے اسے زنک شامل کیے گئے کیمیکل باتھ میں ڈبویا جاتا ہے۔ ڈی سی کرنٹ دینے سے زنک میٹل ٹارگٹ میٹل یعنی کیتھوڈ پر جمع ہو جاتا ہے۔

-iii الیکٹروپلیٹنگ میں کیتھوڈ تیار کرنے کے لیے کون سی شے استعمال کی جاتی ہے؟

جواب: اُس چیز کو کیتھوڈ بنایا جاتا ہے جس کو الیکٹروپلیٹ کرنا ہو۔

-iv الیکٹروپلیٹنگ کے دوران اینوڈ ایسی میٹل سے کیوں بنایا جاتا ہے، جس کو وہاں جمع کرنا ہوتا ہے؟

جواب: کیونکہ اینوڈ الیکٹرونز خارج کر کے پازیٹو آئنز بناتا ہے اور کیتھوڈ پر ڈسچارج ہو کر جمع ہو جاتا ہے۔

اضافی مشقی سوالات

☆ کثیر الانتخابی سوالات

درست جواب پر ✓ کا نشان لگائیں۔

-1 کیمسٹری کی وہ برانچ جس میں الیکٹرک انرجی کو کیمیکل انرجی میں تبدیل کیا جاتا ہے، کہلاتی ہے۔

(a الیکٹروکیمسٹری (b فزیکل کیمسٹری

(c تجزیاتی کیمسٹری (d انڈسٹریل کیمسٹری

-2 وہ عمل جس میں ہائڈروجن داخل ہوتی ہے، کہلاتا ہے۔

(a آکسیڈیشن (b ہائڈروجینیشن

(c ہائڈریشن (d ریڈکشن ری ایکشن

-3 پوٹاشیم سپر آکسائڈ میں آکسیجن کا آکسیڈیشن نمبر..................کہلاتا ہے۔

(a $\frac{-1}{2}$ (b $\frac{+1}{2}$

(c 2 (d −1

-4 ایسی شے جن کی پگھلی ہوئی حالت سے کرنٹ گزر جائے، کہلاتی ہیں۔

(a الیکٹرولائٹس (b نان الیکٹرولائٹس

(c ویک الیکٹرولائٹس (d b اور c

-5 آکسیڈیشن ۔ ریڈکشن تعاملات میں تبادلہ ہوتا ہے۔

(a پروٹان (b نیوٹران

(c الیکٹران (d پوزیٹوٹران

-6 ایسے محلول جن میں سے الیکٹرک کرنٹ بالکل نہیں گزر سکتا، کہلاتا ہے۔

(a پولر محلول (b نان الیکٹرولائٹس

(c سٹرانگ الیکٹرولائٹس (d ویک الیکٹرولائٹس

-7 پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ میں کرومیم کا آکسیڈیشن نمبر کیا ہے؟

(a 14 (b 12

(c 6   (d 13

8- آکسیڈیشن کہاں وقوع پذیر ہوتی ہے؟

(a اینوڈ پر   (b کیتھوڈ پر

(c دونوں الیکٹروڈز پر   (d کسی پر بھی نہیں

9- کون سے سیل میں الیکٹریکل انرجی کو کیمیکل انرجی میں تبدیل کیا جاتا ہے؟

(a گیلوینک سیل   (b الیکٹرولیٹک سیل

(c فیول سیل   (d ڈینیل سیل

10- جب الیکٹرک کرنٹ کی مدد سے ایک دھات کی سطح پر دوسری دھات کی تہ جمائی جائے تو اس عمل کو کہتے ہیں؟

(a الیکٹرولیٹک ریفائننگ   (b الیکٹرولیٹک پیوری فیکیشن

(c الیکٹروپلیٹنگ   (d کوئی بھی نہیں

11- ریڈکشن کے دوران ہائیڈروجن کا حصول آکسیجن کا اخراج یا کوئی ایلیمنٹ الیکٹرون حاصل کرتا ہے اس کے نتیجے میں آکسیڈیشن نمبر۔

(a کم ہوتا ہے   (b زیادہ رہتا ہے

(c تبدیل نہیں ہوتا   (d معلوم نہیں

12- نیلسن سیل میں سوڈیم ہائیڈروآکسائڈ "NaoA" .... تیار کیا جاتا ہے۔

(a سلوشن   (b الیکٹرولانٹ

(c برائن   (d آکسیڈائز

13- درج ذیل تعامل میں کلورین

$$3Cl_2 + 6NaOH \rightarrow 5NaCl + NaCl + NaClO_3 + H_2O$$

(a ریڈیوس ہورہی ہے   (b آکسیڈائز ہورہی ہے

(c نہ ریڈیوس نہ آکسیڈائز   (d دونوں عمل ہورہے ہیں

14- فوٹوگرافی میں کون سا کمپاؤنڈ تصاویر دھونے کے لیے استعمال ہوتا ہے؟

(a سلور آیوائڈ   (b سوڈیم سلفائڈ

(c سوڈیم ہائپوسلفائیٹ   (d سوڈیم کلورائڈ

15- سلور اپنے اردگرد کی ہوا میں موجود سلفر اور .... کمپاؤنڈز کی وجہ سے داغدار میلا ہوجاتا ہے۔

(a H_2S (b H_2O

(c CO_2 (d SO_2

جوابات

-1	(a)	-2	(d)	-3	(c)	-4	(a)	-5	(c)
-6	(b)	-7	(c)	-8	(a)	-9	(b)	-10	(c)
-11	(a)	-12	(c)	-13	(a)	-14	(c)	-15	(a)

☆ مختصر سوالات

-1 الیکٹروکیمسٹری کی تعریف کریں۔

جواب: کیمسٹری کی وہ شاخ جس میں الیکٹرک انرجی کو کیمیکل انرجی اور کیمیکل انرجی کو الیکٹرک انرجی میں تبدیل کیا جاتا ہے، الیکٹروکیمسٹری کہلاتی ہے۔

-2 آکسیڈیشن اور ریڈکشن میں فرق بیان کریں۔

جواب:

آکسیڈیشن	ریڈکشن
❖ آکسیڈیشن وہ تعامل ہے جس میں آکسیجن کسی دوسرے عناصر سے ملاپ کرتی ہے۔	❖ ریڈکشن وہ تعامل ہے جس میں آکسیجن کا اخراج ہوتا ہے۔
❖ اس عمل میں ہائڈروجن اور الیکٹرونز کا اخراج ہوتا ہے۔	❖ اس عمل میں ہائڈروجن کا کسی ایٹم یا عنصر سے ملاپ ہوتا ہے اور الیکٹرونز کا اڈیشن ہوتا ہے۔
❖ اس تعامل میں کسی ایٹم یا آئن کا آکسیڈیشن نمبر بڑھ جاتا ہے۔	❖ اس تعامل میں کسی ایٹم یا آئن کا آکسیڈیشن نمبر کم ہوجاتا ہے۔

-3 ہائڈروجن کے کن کمپاؤنڈز میں آکسیڈیشن نمبر 1– ہوتا ہے؟

جواب: ہائڈروجن کے تمام کمپاؤنڈز میں ہائڈروجن کا آکسیڈیشن نمبر 1+ ہوتا ہے لیکن میٹل ہائڈرائڈز میں ہائڈروجن کا آکسیڈیشن نمبر 1– ہوتا ہے۔

-4 آکسیجن اپنے کمپاؤنڈز میں کن آکسیڈیشن نمبرز میں پائی جاتی ہیں؟

جواب: آکسیجن کے تمام کمپاؤنڈز میں آکسیجن کا آکسیڈیشن نمبر 2 ہوتا ہے، لیکن پرآکسائڈز میں 1– اور OF_2 میں 2+ ہوتا ہے۔

-5 پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کے آکسیڈیشن نمبر میں بتدریج گروپس کیا تبدیلی آتی ہے؟

جواب: پیریاڈک ٹیبل میں مختلف ایلیمنٹس کے آکسیڈیشن نمبر بتدریج گروپس اس طرح تبدیل ہوں گئے۔

گروپ 1 میں (+1)

گروپ 2 میں (+2)

گروپ 3 میں (+3)

گروپ 4 میں (±4)

گروپ 5 میں (−3)

گروپ 6 میں (−2)

گروپ 7 میں (−1)

گروپ 8 میں (0)

-6 نوبل گیسیں "گروپ 8" کے ایلیمنٹس کا آکسیڈیشن نمبر زیرو (Zero) کیوں ہے؟

جواب: گروپ 8th کے ایلیمنٹس کا آکسیڈیشن نمبر Zero ہوتا ہے کیونکہ ان کے بیرونی مدار میں آٹھ الیکٹرونز پورے ہوتے ہیں۔ یہ اپنے الیکٹرونز نہ تو (loss) کرتے ہیں اور نہ ہی (gain)

-7 آکسیڈائزنگ ایجنٹ کی تعریف کریں اور مثال دیں۔

جواب: کیمیائی تعامل میں وہ شے جو کسی دوسری شے یا ایٹم کو آکسیجن مہیا کرے۔ یا کسی دوسرے عنصر یا ایٹم سے ہائڈروجن اور الیکٹرونز کو قبول کرے۔ پس ایسی شے جو خود کو ریڈیوس اور دوسروں کو آکسیڈائز کرتے ہیں، آکسیڈائزنگ ایجنٹ کہلاتے ہیں۔

-8 ریڈیوسنگ ایجنٹ کی تعریف کریں اور مثال دیں۔

جواب: کیمیائی تعامل میں وہ شے جو کسی دوسری شے یا ایٹم کو ہائڈروجن اور الیکٹرون مہیا کرے یا کسی دوسرے عنصر یا ایٹم سے آکسیجن قبول کرے۔ پس ایسی شے جو خود کو آکسیڈائز اور دوسروں کو ریڈیوس کرتے ہے، ریڈیوسنگ ایجنٹ کہلاتے ہیں۔

مثالیں (*Examples*)

- ہائڈروجن سلفائڈ H_2S
- کاربن C
- سلفر ڈائی آکسائڈ SO_2
- سٹینس کلورائڈ $SnCl_2$

-9 اس تعامل میں آکسیڈسنگ اور ریڈیوسنگ ایجنٹ کون سے ہیں؟

جواب: اس تعامل میں (H_2) ریڈیوسنگ ایجنٹ اور (O_2) آکسیڈسنگ ایجنٹ ہے۔

10- الیکٹروکیمیکل سیل کی تعریف کریں۔

جواب: الیکٹروکیمیکل سیل ایک ایسا سسٹم ہے جس میں دو الیکٹروڈ الیکٹرولائٹ کے سلوشن میں ڈوبے ہوتے ہیں اور دونوں بیٹری سے جڑے ہوتے۔

یا

الیکٹروکیمیکل سیل توانائی ذخیرہ کرنے کے لیے ایسا آلہ ہے جس میں یا تو الیکٹرک کرنٹ کے ذریعے کیمیکل ری ایکشن واقع ہوتا ہے یا کیمیکل ری ایکشن الیکٹرک کرنٹ پیدا کرتا ہے۔

11- طاقتور الیکٹرولائٹس اور کمزور الیکٹرولائٹس میں فرق بیان کریں۔

جواب:

طاقتور الیکٹرولائٹس	کمزور الیکٹرولائٹس
تعریف (Definition)	***تعریف (Definition)***
ایسے الیکٹرولائٹس جو ایکوئس سلوشن میں مکمل طور پر آئنز میں تبدیل ہو جائیں اور زیادہ آئن پیدا کریں، طاقتور الیکٹرولائٹس کہلاتے ہیں۔	ایسے الیکٹرولائٹس جو ایکوئس سلوشن میں بہت کم آئن پیدا کریں، کمزور الیکٹرولائٹس کہلاتے ہیں۔
مثالیں (Examples)	***مثالیں (Examples)***
$NaCl$، $NaOH$ اور H_2SO_4	CH_3COOH اور $Ca(OH)_2$
$NaCl \xrightarrow{H_2O} Na^+ + Cl^-$ $NaOH \xrightarrow{H} Na^+ + OH^-$ $H_2SO_4 \xrightarrow{H} H_3O^+ + SO_4^{-2}$	$CH_3COOH_{(l)} \xrightarrow{H_2O} CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O$ $Ca(OH)_3 \longrightarrow Ca^{++} + OH^-$

12- نان الیکٹرولائٹس سے کیا مراد ہے؟

جواب: ایسی اشیاء جو سلوشن میں آئنز میں تبدیل نہیں ہوتے اور ان کے سلوشن میں سے کرنٹ نہیں گزر سکتا، نان الیکٹرولائٹس کہلاتے ہیں۔

مثالیں (Examples)

شوگر کا سلوشن = $C_6H_{12}O_6$ (in H_2O)

بینزین = C_6H_6

-13 الیکٹروڈ سے کیا مراد ہے؟ نیز اینوڈ اور کیتھوڈ میں فرق بیان کریں۔

جواب: الیکٹروڈ (Electrode)

ایسا موصل جس کے ذریعے سیل میں الیکٹرونز داخل یا خارج ہوتے الیکٹروڈ کہلاتا ہے۔

اینوڈ (Anode)	کیتھوڈ (Cathode)
وہ الیکٹروڈ جس میں الیکٹرانز لیے جاتے ہیں اُس پا پوزیٹو چارج بن جاتا ہے، اینوڈ کہلاتا ہے۔	وہ الیکٹروڈ جس پر نیگیٹو چارج آ جائے، کیتھوڈ کہلاتا ہے۔

-14 ڈینیل سیل میں کس چیز کی آکسیڈیشن اور کس کی ریڈکشن ہوتی ہے؟

جواب: ڈینیل سیل میں زنک کی آکسیڈیشن اور کاپر کی ریڈکشن ہوتی ہے۔

-15 سالٹ برج کیا ہوتا ہے اس میں کون سے الیکٹرولائٹ استعمال ہوتے ہیں؟

جواب: سالٹ برج انگریزی کے حرف U کی شکل کی گلاس ٹیوب ہوتی ہے۔ اس گلاس ٹیوب کے دونوں سروں کو کلاس وول یا روئی سے بند کر دیا جاتا ہے جو ٹیوب میں موجود جیلی نما مادہ کو سنبھالے رکھتے ہیں۔

سالٹ برج میں الیکٹرولائٹ KCl ، K_2SO_4 یا HNO_3 کا محلول ہوتا ہے۔

-16 گیلوینک سیل اور الیکٹرولیٹک سیل میں کون سی انرجی استعمال ہوتی ہے؟ موازنہ کریں۔

جواب: گیلوینک سیل میں کیمیکل انرجی کو الیکٹریکل انرجی میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ جبکہ الیکٹرولیٹک سیل میں الیکٹریکل انرجی کو کیمیکل انرجی میں تبدیل کیا جاتا ہے۔

-17 الیکٹرولیٹک طریقہ یا الیکٹروپلیٹنگ سے کیا مراد ہے اور اس کا مقصد کیا ہے؟

جواب: الیکٹرولیسز (Electrolysis) کے ذریعے ایک میٹل کے اوپر دوسری میٹل کی تہ جمانے کے عمل کو الیکٹروپلیٹنگ کہا جاتا ہے۔ یہ عمل میٹلز کو زنگ سے محفوظ رکھنے کے لیے کیا جاتا ہے۔

-18 آئرن پر کن میٹلز کی الیکٹروپلیٹنگ کی جا سکتی ہے؟

جواب: آئرن پر ٹن، سلور یا کرومیم سے الیکٹروپلیٹنگ کی جا سکتی ہے۔

-19 کرومیم کی الیکٹروپلیٹنگ کے دوران کون سا الیکٹرولائٹ استعمال کیا جاتا ہے؟

جواب: کرومیم کی الیکٹروپلیٹنگ کے دوران کرومیم سلفیٹ $Cr_2(SO_4)_3$ کا آبی محلول الیکٹرولائٹ کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔

20- CO_2 میں کاربن اور آکسیجن کا آکسیڈیشن نمبر معلوم کریں۔

جواب: کاربن کا آکسیڈیشن نمبر = x

$$x + 2(-2) = 0$$

$$x - 4 = 0$$

$$x = 4$$

آکسیجن کا آکسیڈیشن نمبر = x

$$4 + 2(x) = 0$$

$$4 + 2x = 0$$

$$x = \frac{-4}{2}$$

$$x = -2$$

لہٰذا کاربن کا آکسیڈیشن نمبر = 4

اور

آکسیجن کا آکسیڈیشن نمبر = -2

- آکسیڈائزنگ ایجنٹس ایسی انواع ہیں جو دوسرے ایلیمنٹس کی آکسیڈیشن کر کے خود کی ریڈکشن کرتی ہیں۔ نان میٹلز آکسیڈائزنگ ایجنٹس ہیں۔
- ریڈیوسنگ ایجنٹس ایسی انواع ہیں جو دوسرے ایلیمنٹس کی ریڈکشن کر کے خود اپنی آکسیڈیشن کرتی ہیں۔ میٹلز ریڈیوسنگ ایجنٹس ہیں۔
- ایسے کیمیکل ری ایکشنز جن میں انواع کی آکسیڈیشن سٹیٹ تبدیل ہو جائے انہیں ریڈاکس (redox) ری ایکشنز کہتے ہیں۔ ریڈاکس ری ایکشن میں ایک ہی وقت پر آکسیڈیشن اور ریڈکشن دونوں ری ایکشنز وقوع پذیر ہوتے ہیں۔
- وہ عمل جس میں الیکٹریسٹی کسی کمپاؤنڈ کی تحلیل کے لیے استعمال کی جائے، الیکٹرولیسز کہلاتا ہے۔ یہ الیکٹرولیٹک سیل میں ہوتا ہے جیسے ڈاؤنز سیل اور نیلسن سیل وغیرہ۔
- گیلوانک سیل میں ری ایکشنز خود بخود وقوع پذیر ہوتے ہیں اور کرنٹ پیدا ہوتا ہے۔
- نیلسن سیل میں سوڈیم ہائڈروآکسائڈ (NaOH) برائن سے تیار کیا جاتا ہے۔
- کروژن ایک سست اور مسلسل ہونے والا عمل ہے جس میں کوئی ارد گرد کا ماحول میٹل کو آہستہ آہستہ کھا جاتا ہے۔ اس کی سب سے عام مثال لوہے کو زنگ لگنا ہے۔
- زنگ آلودگی کا اصول الیکٹروکیمیکل ریڈاکس ری ایکشن کی طرح ہے جس میں آئرن اینوڈ کا کام دیتا ہے۔ زنگ $(Fe_2O_3.nH_2O)$ میں بدلنے کے لیے آئرن کی آکسیڈیشن ہوتی ہے۔
- کروژن کو کئی طریقوں سے روکا جا سکتا ہے۔ سب سے اہم طریقہ الیکٹروپلیٹنگ ہے۔
- الیکٹروپلیٹنگ کے ذریعے ایک میٹل کو کسی دوسری میٹل کے اوپر تہ کی صورت میں جماتے ہیں۔
- آئرن پرٹن، زنک، سلور یا کرومیم سے الیکٹروپلیٹنگ کی جا سکتی ہے۔

مشق

☆ کثیر الانتخابی سوالات

درست جواب پر (✓) کا نشان لگائیں:

1- ازخود واقع ہونے والا کیمیکل ری ایکشن کس سیل میں ہوتا ہے؟

(a) الیکٹرولیٹک سیل (b) گیلوانک سیل

(c) نیلسن سیل (d) ڈوَنز سیل

-2 ہائڈروجن اور آکسیجن سے پانی کا بننا کون سا کیمیکل ری ایکشن ہے؟

(a) ریڈاکس(Redox) (b) اساس۔تیزاب کاری ایکشن

(c) نیوٹرلائزیشن (d) تحلیل

-3 درج ذیل میں کون سا الیکٹرولیٹک سیل نہیں؟

(a) ڈاوَنز سیل (b) گیلوانک سیل

(c) نیلسن سیل (d) دونوں c اور a

-4 $K_2Cr_2O_7$ میں کرومیم کا آکسیڈیشن نمبر کیا ہوتا ہے؟

(a) +2 (b) +6

(c) +14 (d) +7

-5 درج ذیل میں سے کون سا الیکٹرولائٹ نہیں ہے؟

(a) شوگر کا سلوشن (b) سلفیورک ایسڈ کا سلوشن

(c) چونے کا سلوشن (d) سوڈیم کلورائڈ کا سلوشن

-6 کروژن کی سب سے عام مثال کون سی ہے؟

(a) کیمیکل توڑ پھوڑ (b) لوہے کو زنگ لگنا

(c) ایلومینیم کو زنگ لگنا (d) ٹن کو زنگ لگنا

-7 نیلسن سیل گیسوں کے ساتھ کاسٹک سوڈا تیار کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

(a) Cl_2 (b) H_2

(c) O_3 (d) O_2

-8 ہائڈروجن اور آکسیجن سے پانی بننے کے عمل کے دوران درج ذیل میں سے کیا واقع نہیں ہوتا؟

(a) ہائڈروجن کی آکسیڈیشن ہوگئی ہے

(b) آکسیجن کی ریڈکشن ہوگئی ہے۔

(c) آکسیجن الیکٹرون حاصل کرتی ہے

(d) ہائڈروجن آکسیڈائزنگ ایجنٹ کے طور پر کام کرتی ہے

-9 زنگ کا فارمولا کیا ہے؟

(a) $FeO_3.nH_2O$ (b) Fe_2O_3

(c) $Fe(OH)_3.nH_2O$ (d) $Fe(OH)_3$

-10 زنک اور ہائڈروکلورک ایسڈ کے درمیان ریڈاکس (Redox) ری ایکشن کے دوران آکسیڈائزنگ ایجنٹ کون

ساہوتا ہے؟

(a) Zn (b) H^+

(c) Cl^- (d) H_2

جوابات

-1	(b)	-2	(a)	-3	(b)	-4	(b)	-5	(a)
-6	(b)	-7	(b)	-8	(d)	-9	(a)	-10	(b)

☆ مختصر سوالات

-1 الیکٹرون کے حوالے سے آکسیڈیشن کی تعریف کریں۔مثال بھی دیں۔

جواب: آکسیڈیشن **(Oxidation)**

تعریف **(Definition)**

کسی کیمیکل ری ایکشن کے دوران الیکٹرون خارج کرنے کو آکسیڈیشن کا نام دیا جاتا ہے۔

مثال **(Example)**

$$Na_{(s)} \xrightarrow{\text{Oxidation}} Na^+ + 1e^-$$

-2 آکسیجن یا ہائڈروجن کے اخراج یا حصول کے حوالے سے ریڈکشن کی تعریف کریں۔مثال بھی دیں۔

جواب: ریڈکشن **(Reduction)**

تعریف **(Definition)**

کسی کیمیکل ری ایکشن کے دوران ہائڈروجن کے حصول یا آکسیجن کے اِخراج کے عمل کو ریڈکشن (Reduction) کہتے ہیں۔

مثال **(Example)**

آکسیجن کا اخراج

آکسیجن کا اخراج ، ریڈکشن

$$2ZnO + C \longrightarrow 2Zn + CO_2$$

ہائڈروجن کا اخراج

$$\underset{\text{ہائڈروجن کا اخراج}}{H_2S + Cl_2 \xrightarrow{\text{ریڈکشن}} S + 2HCl}$$

-3 ویلنسی اور آکسیڈیشن سٹیٹ میں کیا فرق ہے؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 5 کا جواب

-4 طاقتور اور کمزور الیکٹرولائٹس میں فرق واضح کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 10 کا جواب

-5 آکسیڈائزنگ اور ریڈیوسنگ ایجنٹس کے درمیان فرق بیان کریں۔

جواب:

آکسیڈائزنگ ایجنٹس (Oxidizing Agents)	ریڈیوسنگ ایجنٹس (Reducing Agents)
☆ ایسی شے ہے جو خود کو ریڈیوس اور دوسروں کو آکسیڈائز کرتا ہے۔	☆ ایسی شے ہے جو خود کو آکسیڈائز اور دوسروں کو ریڈیوس کرتا ہے۔
☆ نان میٹلز آکسیڈائزنگ ایجنٹس کہلاتے ہیں۔	☆ میٹلز ریڈیوسنگ ایجنٹس کہلاتے ہیں۔
☆ یہ الیکٹرون حاصل کرنے کا رجحان رکھتے ہیں۔	☆ یہ الیکٹرون خارج کرنے کا رجحان رکھتے ہیں۔

-6 سٹیل پر ٹن کی الیکٹروپلیٹنگ کیسے کی جاتی ہے؟

جواب: عام طور پر سٹیل کو ٹن پلیٹنگ کے لیے اس ٹینک میں رکھا جاتا ہے جس میں ٹن کا الیکٹرولائٹ موجود ہوتا ہے۔ سٹیل کو ایک الیکٹریکل سرکٹ کے ساتھ جوڑا جاتا ہے جو کیتھوڈ کے طور پر کام کرتا ہے جبکہ ٹن کا بنا ہوا الیکٹروڈ اینوڈ کے طور پر کام کرتا ہے جب سرکٹ سے کرنٹ گزرتا ہے تو سلوشن میں موجود ٹن آئنز ریڈیوس ہو کر سٹیل پر جم جاتے ہیں۔

-7 سٹیل پر کرومیم کی الیکٹروپلیٹنگ سے پہلے نکل کی الیکٹروپلیٹنگ کیوں کی جاتی ہے؟

جواب: کیونکہ کرومیم براہ راست سٹیل کی سطح پر ٹھیک طرح سے نہیں جم پاتا مزید یہ کہ اس میں نمی گزر سکتی ہے جس سے میٹل اتر سکتی ہے اس لیے آسانی کی خاطر سٹیل کو پہلے نکل یا کاپر سے اس لیے پلیٹ (plate) کیا جاتا ہے کیونکہ نکل یا

کاپر چپکنے کی زیادہ طاقت فراہم کرتے ہیں اس کے بعد کرومیم نکل یا کاپر کی تہ کے اوپر جم کر زیادہ دیر تک رہ سکتی ہے اس قسم کی الیکٹروپلیٹنگ زنگ کو روکتی ہے اور اُس چیز کو چمک بھی دیتی ہے۔

-8 آپ مندرجہ ذیل کیمیکل ری ایکشن میں آکسیڈیشن نمبر میں اضافے کے حوالے سے آکسیڈیشن کو کیسے بیان کر سکتے ہیں؟

جواب: اگر کسی ایلیمنٹ یا آئن کے آکسیڈیشن نمبر میں اضافہ (+) ہو رہا ہو تو اس سے مراد اس میں الیکٹرونز کا اخراج ہو رہا ہے مثلاً

$$Mg \xrightarrow[\text{کا اخراج } 1e^-]{} Mg^+ \xrightarrow{\text{کا اخراج } 1e^-} Mg^{++}$$

اگر کسی ایلیمنٹ یا آئن کے آکسیڈیشن نمبر میں کمی (−) ہو رہی ہو تو اس سے مراد اس میں الیکٹرونز شامل ہو رہے ہیں مثلاً

$$Cl \xrightarrow{\text{کا شامل ہونا } 1e^-} Cl^{-1}$$

(9) آپ مثال کے ساتھ کیسے ثابت کر سکتے ہیں کہ آئن کی ایٹم میں تبدیلی آکسیڈیشن ری ایکشن ہے؟

جواب: $Cl^- \longrightarrow Cl + 1e^-$

الیکٹرونز کا خارج کرنا آکسیڈیشن عمل ہے۔

-10 گیلوانک سیل میں اینوڈ نیگیٹو چارج لیکن الیکٹرولیٹک سیل میں پازیٹو چارج کیوں رکھتا ہے؟ وضاحت کریں۔

جواب: کیونکہ اینوڈ الیکٹرونز خارج کرتا ہے جو اینوڈ کے الیکٹروڈ پر جمع ہو جاتے ہیں اور نیگیٹو پول بناتے ہیں جبکہ الیکٹرولیٹک سیل اینوڈ بیٹری کے پازیٹو ٹرمینل سے جڑا ہوتا ہے۔

-11 ڈینیل سیل کے اندر زنک الیکٹروڈ سے الیکٹرون کس طرف جاتے ہیں؟

جواب: الیکٹرونز کاپر کے کیتھوڈ کی طرف جاتے ہیں۔

-12 گیلوانک سیل میں "اینوڈ" اور "کیتھوڈ" الیکٹروڈز کو یہ نام کیوں دیے جاتے ہیں؟

جواب: کیونکہ اینوڈ پر آکسیڈیشن ہوتی ہے اور کیتھوڈ پر ریڈکشن ہوتی ہے، جس پر آکسیڈیشن ہو وہ اینوڈ اور جس پر ریڈکشن ہو وہ کیتھوڈ کہلاتے ہیں۔

-13 گیلوانک سیل میں کیتھوڈ پر کیا ہوتا ہے؟

جواب: کیتھوڈ پر ریڈکشن ہوتی ہے اور آئنز الیکٹرونز حاصل کر کے ڈیپازٹ ہو جاتے ہیں۔

-14 نیلسن سیل میں کون سا سلوشن بطور الیکٹرولائٹ استعمال کیا جاتا ہے؟

جواب: برائن بطور الیکٹرولائٹ استعمال ہوتا ہے۔

15- نیلسن سیل میں کون سے بائی پراڈکٹس (by-products) بنتے ہیں؟

جواب: ہائڈروجن اور کلورین گیس بائی پراڈکٹ بنتے ہیں۔

16- گیلوانائزنگ کیوں کی جاتی ہے؟

جواب: آئرن کو کروژن سے بچانے کے لیے گیلوانائزنگ کی جاتی ہے۔

17- آئرن کی جالی کو اکثر زنگ کیوں کیا جاتا ہے؟

جواب: یہ ہوا اور نمی کی وجہ سے ریڈاکس ری ایکشن کے ذریعے زنگ آلود ہو جاتا ہے، اور $Fe_2O_3.nH_2O$ بناتا ہے۔

18- زنگ لگنے کے عمل کے لیے آکسیجن کیوں ضروری ہے؟

جواب: F^{++} پانی میں پھیل کر آکسیجن کے ساتھ مل جاتا ہے اور اس طرح آئرن کروژن ہو جاتی ہے اور $Fe_2O_3.nH_2O$ بنایا جاتا ہے۔ زنگ لگنے کے عمل میں سب سے اہم کردار آکسیجن اور ہوا میں موجود نمی کا ہوتا ہے۔

19- کرومیم کی الیکٹروپلیٹنگ میں کون سا سالٹ الیکٹرولائٹ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے؟

جواب: کرومیم سلفیٹ کا سلوشن بطور الیکٹرولائٹ استعمال ہوتا ہے۔

20- کرومیم کی الیکٹروپلیٹنگ کے دوران واقع ہونے والا ریڈاکس (Redox) ری ایکشن لکھیں۔

جواب:

$$Cr_2(SO_4)_{3(s)} \longrightarrow 2Cr^{+3}_{(aq)} + 3SO_4^{-2}{}_{(aq)}$$

$$4OH^-_{(aq)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)} + 4e$$

$$Cr^{+3}_{(aq)} + 3e \longrightarrow Cr(s)$$

21- سلور کی الیکٹروپلیٹنگ کے دوران Ag^+ کہاں سے آتا ہے اور کہاں جمع ہوتا ہے؟

جواب: سلور کی الیکٹروپلیٹنگ کے دوران Ag^+ اینوڈ سے آتے ہیں اور کیتھوڈ کی طرف جانا شروع کر دیتے ہیں۔ کیتھوڈ عام طور پر اُسی میٹل سے بنا ہوا ہوتا ہے جس پر ہمیں سلور کی پلیٹنگ چاہیے تھی۔

22- کرومیم کی الیکٹروپلیٹنگ کے دوران استعمال ہونے والا الیکٹروڈ کیسا ہوتا ہے؟

جواب: کرومیم کی الیکٹروپلیٹنگ کے دوران کرومیم سلفیٹ کے سلوشن کو الیکٹرولائٹ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ جس چیز پر الیکٹروپلیٹنگ کرنی ہوا سے کیتھوڈ تصور کیا جاتا ہے جبکہ اینوڈ اینٹی مونیل لیڈ سے بنایا جاتا ہے جو الیکٹرولائٹ آئنز میں تبدیل ہو جاتا ہے اور Cr^{+3} آئنز مہیا کرتا ہے۔

انشائیہ سوالات

-1 آکسیڈیشن سٹیٹ یا نمبر کی تفویض کے لیے قواعد بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 6

-2 درج ذیل میں سے خط کشیدہ کے آکسیڈیشن نمبر معلوم کریں۔

a. $Na_2\underline{S}O_4$ b. $Ag\underline{N}O_3$ c. $K\underline{Mn}O_4$

d. $K_2\underline{Cr}_2O_7$ e. $H\underline{N}O_2$

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 7

-3 الیکٹرولیٹک سیل میں ایک نان سپانٹینیس کیمیکل ری ایکشن کیسے کیا جاسکتا ہے؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 12

-4 پانی کے الیکٹرولیسز کو تفصیل سے بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 13

-5 الیکٹریسٹی پیدا کرنے کے لیے سیل کی تیاری اور اس کے کام کو بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 14

-6 صنعتی پیمانے پر سوڈیم ہائڈرو آکسائڈ کیسے تیار کیا جاسکتا ہے؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 17

-7 زنگ لگنے کے عمل کے دوران ہونے والے ریڈاکس ری ایکشن کو تفصیل سے بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 8

-8 بحث کریں کہ گیلوانائزنگ کو ٹن پلیٹنگ کی نسبت بہتر کیوں تصور کیا جاتا ہے؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 20

-9 الیکٹروپلیٹنگ کیا ہے؟ الیکٹروپلیٹنگ کا طریقہ بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 21

10- الیکٹروپلیٹنگ کا بنیادی اصول کون سا ہے؟ کرومیم کی الیکٹروپلیٹنگ کیسے کی جاتی ہے؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 21

حل شدہ مشقیں

مثال 7.1

HNO_3 میں نائٹروجن کا آکسیڈیشن نمبر معلوم کریں جبکہ ہائڈروجن اور آکسیجن کے آکسیڈیشن نمبر درج ذیل ہوں گے: $H = +1$ and $O = -2$

حل

کسی کمپاؤنڈ کے تمام آکسیڈیشن نمبرز کا مجموعہ زیرو ہوتا ہے۔ فارمولے کے ذریعے HNO_3 میں

[H کا آکسیڈیشن نمبر]+[N کا آکسیڈیشن نمبر]+3[O کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

مندرجہ بالا فارمولا میں قیمتیں درج کرنے سے

[+1] + [N کا آکسیڈیشن نمبر]+3 [−2] = 0

+1 + [N کا آکسیڈیشن نمبر]+ [−6] = 0

نائٹروجن کا آکسیڈیشن نمبر = 6 − 1

= +5

مثال 7.2

H_2SO_4 میں سلفر کا آکسیڈیشن نمبر معلوم کریں جبکہ

حل $H = 1, O = -2$

2 [H کا آکسیڈیشن نمبر]+[S کا آکسیڈیشن نمبر]+4[O کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

فارمولے میں دی گئی قیمتیں درج کرنے سے

2 [+1] + [S کا آکسیڈیشن نمبر]+4 [−2] = 0

2 + S کا آکسیڈیشن نمبر + [−8] = 0

S کا آکسیڈیشن نمبر = 8 − 2

= +6

مثال 7.3

$KClO_3$ میں کلورین کا آکسیڈیشن نمبر معلوم کریں۔ جبکہ

$K = +1, \quad O = -2$

[K کا آکسیڈیشن نمبر] + [Cl کا آکسیڈیشن نمبر] + 3[O کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

[+1] + [Cl کا آکسیڈیشن نمبر] + 3 [−2] = 0

+1 + [Cl کا آکسیڈیشن نمبر] + [−6] = 0

Cl کا آکسیڈیشن نمبر = 6 − 1

= +5

خودتشخیصی سرگرمی: 7.1

i- آپ کیسے ثابت کر سکتے ہیں کہ میگنیشیم اور آکسیجن کے درمیان ہونے والا ری ایکشن ریڈاکس ری ایکشن ہے، جبکہ ری ایکشن سے بظاہر لگتا ہے کہ صرف آکسیجن کا حصول ہوا ہے (آکسیڈیشن)

$$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$$

جواب: میگنیشیم اور آکسیجن کے درمیان ہونے والا ری ایکشن ریڈاکس تعامل ہے۔ یہ بھی تین مراحل میں مکمل ہوتا ہے۔

(i) $2Mg \longrightarrow 2Mg^{+2} + 4e^-$ آکسیڈیشن (میگنیشیم ایٹم → میگنیشیم آئن)

(ii) $O_2 + 4e^- \longrightarrow 2O^{-2}$ ریڈکشن (آکسیجن کے مالیکول → آکسائیڈ آئن)

(iii) $2Mg + O_2 \longrightarrow 2Mg^{+2} + 2O^{-2}$ or MgO

(دو الیکٹرونز کا اخراج — آکسیڈیشن؛ دو الیکٹرونز کا حصول — ریڈکشن)

ii- کاربن اور آکسیجن کے درمیان ایک ری ایکشن میں صرف آکسیجن کا حصول ہوا ہے (آکسیڈیشن)، لیکن اسے ریڈاکس ری ایکشن کہا جاتا ہے۔ اس پر تبصرہ کریں۔

جواب: کاربن اور آکسیجن کے درمیان تعامل

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

درج بالا تعامل میں کاربن الیکٹرونز خارج کرتا ہے اور آکسیجن کا مالیکول الیکٹرونز حاصل کر کے آکسائیڈ آئن میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

$$\underset{\text{کاربن ایٹم}}{C} \xrightarrow{\text{آکسیڈیشن}} \underset{\text{کاربن آئن}}{\overset{+4}{C}} + 4e \quad \text{(i)}$$

$$O_2 + 4e \xrightarrow{\text{ریڈکشن}} 2O^{-2} \quad \text{(ii)}$$

$$\overset{+4}{O} + 2O^{-2} \longrightarrow CO_2 \quad \text{(iii)}$$

iii- آکسیڈیشن اور ریڈکشن ری ایکشنز بیک وقت ہوتے ہیں ایک مثال سے وضاحت کریں۔

جواب:

$$Na + Cl \longrightarrow Na^+ + Cl^- \text{ or } NaCl$$

(Na: ١ الیکٹرون کا اخراج — آکسیڈیشن؛ Cl: ١ الیکٹرون کا حاصل کرنا (ریڈکشن))

iv- شناخت کریں کہ مندرجہ ذیل میں سے کون سا آکسیڈیشن یا ریڈکشن ری ایکشن ہے؟

جواب:

(a) $K \longrightarrow K^+ + Ie^-$ آکسیڈیشن

(b) $Br + 1e^- \longrightarrow Br^-$ ریڈکشن

(c) $Cu \longrightarrow Cu^{+2} + 2e^-$ آکسیڈیشن

(d) $I^- \longrightarrow I + Ie^-$ آکسیڈیشن

(e) $Fe^{+2} \longrightarrow F^{+3} + Ie^-$ آکسیڈیشن

v- ایک ایلیمنٹ M کسی دوسرے ایلیمنٹ X کے ساتھ MX_2 بنانے کے لیے ری ایکٹ کرتا ہے۔ الیکٹرونز خارج کرنے اور حاصل کرنے کے حوالے سے شناخت کریں کہ کون سا ایلیمنٹ آکسیڈائزڈ (Oxidized) اور کون سا ریڈیوسڈ (reduced) ہوگا؟

جواب: $\underset{\text{ایلیمنٹ}}{M} + \underset{\text{ایلیمنٹ}}{X_2} \rightarrow MX_2$

اس کیمیائی تعامل M الیکٹرونز خارج کرکے M^{+2} بناتا ہے۔

جبکہ X کے دو ایٹمز دو الیکٹرونز جذب کرکے نیگیٹو آئنز بناتے ہیں۔

$$M \xrightarrow{\text{آکسیڈیشن}} M^{+2} + 2e^- \quad \text{(i)}$$

$$2X + 2e \xrightarrow{\text{ریڈکشن}} 2X^- \quad \text{(ii)}$$

(iii)

$$M + X_2 \longrightarrow M^{+2} + 2X^- \text{ or } MX_2$$

-vi آپ کیسے ثابت کر سکتے ہیں کہ مندرجہ ذیل ری ایکشن نہ صرف آکسیڈیشن ری ایکشن ہے بلکہ ایک مکمل ریڈاکس ری ایکشن ہے؟

$$FeO + CO \longrightarrow Fe + CO_2$$

جواب: فیرس آکسائڈ (FeO) کاربن مونو آکسائڈ (CO) کو آکسیجن ٹرانسفر کرتا ہے، جس کے نتیجے میں کاربن ڈائی آکسائڈ اور آئرن (Fe) بنتا ہے۔ درج ذیل ری ایکشن میں دکھایا گیا ہے:

آکسیجن کا اخراج — ریڈکشن

$$\underset{\text{فیرس آکسائیڈ}}{FeO} + \underset{\text{کاربن مونو آکسائیڈ}}{CO} \longrightarrow \underset{\text{آئرن}}{Fe} + \underset{\text{کاربن ڈائی آکسائیڈ}}{CO_2}$$

آکسیڈیشن — آکسیجن کا حصول

لہٰذا ثابت ہوا کہ فیرس آکسائڈ کی ریڈکشن ہوئی جبکہ کاربن مونو آکسائڈ کی آکسیڈیشن ہوئی۔ آکسیڈیشن اور ریڈکشن مجموعی طور پر وقوع پذیر ہوتے ہیں۔ یہ ایک نہ صرف آکسیڈیشن بلکہ ریڈاکس ری ایکشن ہے۔

-vii الیکٹرونک نظریہ کی بنا پر آکسیڈیشن کی وضاحت ایک مثال سے کریں۔

جواب: الیکٹرونک نظریہ کے مطابق (*According to Electronic Theory*)

آکسیڈیشن (*Oxidation*)

کسی آئن یا ایٹم سے الیکٹرون کا خارج ہونا، آکسیڈیشن کہلاتا ہے۔

مثلاً

$$Zn_{(s)} \longrightarrow Zn^{+2}_{(aq)} + 2e^-$$

ریڈکشن (*Reduction*)

کسی آئن یا ایٹم کا الیکٹرون حاصل کرنا، ریڈکشن کہلاتا ہے۔

مثلاً

$$Cl_{2(g)} + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-_{(aq)}$$

خود تشخیصی سرگرمی: 7.2

i- مندرجہ ذیل فارمولا میں جن ایلیمنٹس کو بولڈ کر کے لکھا گیا ہے اُن کے آکسیڈیشن نمبر معلوم کریں۔

$Ba_3(\mathbf{P}O_4)_2$, $Ca\mathbf{S}O_4$, $Cu(\mathbf{N}O_3)_2$, $Al_2(\mathbf{S}O_4)_3$

جواب: (i) $Ba_3(PO_4)_2$ (بیریم فاسفیٹ)

3[بیریم کا آکسیڈیشن نمبر]+2[P کا آکسیڈیشن نمبر]+8[O کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

3[+2]+2[P کا آکسیڈیشن نمبر]+8[−2] = 0

+6 +2 [P کا آکسیڈیشن نمبر]−16 = 0

+6 + 2[P کا آکسیڈیشن نمبر] = +16

2[P کا آکسیڈیشن نمبر] = +16−6

2[P کا آکسیڈیشن نمبر] = +10

P کا آکسیڈیشن نمبر $= \frac{+10}{2} = \boxed{+5}$

یا

براہ راست طریقہ:

$Ba_3(PO_4)_2$

پہلے مرکب کو آئنز میں لکھنا

Ba^{+2} PO_4^{-3}

لہٰذا

PO_4^{-3}

$P + 4(-2) = -3 \Rightarrow P - 8 = -3$

$P = +8 - 3$

$\boxed{P = +5}$

(ii) $CaSO_4$ (کیلیم سلفیٹ)

[کیلیم کا آکسیڈیشن نمبر (Ca)]+[سلفر کا آکسیڈیشن نمبر (S)]+4[O کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

$$[+2] + [\text{سلفر کا آکسیڈیشن نمبر}] + 4[-2] = 0$$

$$+2 + [\text{سلفر کا آکسیڈیشن نمبر}] - 8 = 0$$

$$[\text{سلفر کا آکسیڈیشن نمبر}] + 2 - 8 = 0$$

$$[\text{سلفر کا آکسیڈیشن نمبر}] - 6 = 0$$

$$\text{سلفر کا آکسیڈیشن نمبر} = \boxed{+6}$$

(iii) $Cu(NO_3)_2$ (کیوپرک نائٹریٹ)

$$[\text{Cu کا آکسیڈیشن نمبر}] + 2[\text{N کا آکسیڈیشن نمبر}] + 6[\text{O کا آکسیڈیشن نمبر}] = 0$$

$$[+2] + 2[\text{N کا آکسیڈیشن نمبر}] + 6[-2] = 0$$

$$2[\text{N کا آکسیڈیشن نمبر}] + 2 - 12 = 0$$

$$2[\text{N کا آکسیڈیشن نمبر}] - 10 = 0$$

$$2[\text{N کا آکسیڈیشن نمبر}] = +10$$

$$\text{N کا آکسیڈیشن نمبر} = \frac{+10}{2}$$

$$\text{N کا آکسیڈیشن نمبر} = +5$$

یا

براہ راست طریقہ:

$Cu(NO_3)_2$

پہلے آئنز میں لکھنا

Cu^{+2} NO_3^{-1}

لہٰذا

NO_3^{-1}

$$N + 3(-2) = -1$$

$$N - 6 = -1$$

$$N = +6 - 1$$

$$\boxed{N = +5}$$

(iv) $Al_2(SO_4)_3$ (ایلومینیم سلفیٹ)

2 [H کا آکسیڈیشن نمبر]+3[(S) سلفر کا آکسیڈیشن نمبر]+12[O کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

$2[+3] +3$ [سلفر کا آکسیڈیشن نمبر] $+12[-2] = 0$

$+6 + 3$[سلفر کا آکسیڈیشن نمبر]$+[-24] = 0$

$+6 + 3$[سلفر کا آکسیڈیشن نمبر] $-24 = 0$

3[سلفر کا آکسیڈیشن نمبر]$-24 + 6 = 0$

3[سلفر کا آکسیڈیشن نمبر] $-18 = 0$

3[سلفر کا آکسیڈیشن نمبر] $= +18$

سلفر (S) کا آکسیڈیشن نمبر $= \frac{+18}{3}$

سلفر کا آکسیڈیشن نمبر $= \boxed{+6}$

یا

براہ راست طریقہ:

$Al_2(SO_4)_3$

پہلے آئنز میں لکھنا

$Al^{+3}\ SO_4^{-2}$

لہٰذا

SO_4^{-2}

$S + 4(-2) = -2$

$S - 8 = -2$

$S = +8 - 2$

$\boxed{S = +6}$

ii- ایک کمپاؤنڈ MX_3 میں M اور X کا آکسیڈیشن نمبر معلوم کریں۔

جواب: کمپاؤنڈ MX_3

فرض کریں M کا آکسیڈیشن نمبر $+3$ ہے

لہٰذا

[M کا آکسیڈیشن نمبر]+3 [X کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

$$[+3] + 3\,[\text{X کا آکسیڈیشن نمبر}] = 0$$

$$3\,[\text{X کا آکسیڈیشن نمبر}] = -3$$

$$\text{X کا آکسیڈیشن نمبر} = \frac{-3}{3}$$

$$\text{X کا آکسیڈیشن نمبر} = -1$$

پس $\overset{+3}{M}\ \overset{(-1)_3}{X_3}$

یا

براہ راست طریقہ:

فارمولا بنانے کے طریقہ کو استعمال کرتے ہوئے X کے نیچے نمبر M کا آکسیڈیشن نمبر ہے۔

لہٰذا

$$MX_3$$

$$(+3) + 3\,[X] = 0$$

$$3[X] = -3$$

$$X = \frac{-3}{3}$$

$$X = -1$$

iii- OF_2 میں آکسیجن کا آکسیڈیشن نمبر +2 کیوں ہے؟

جواب: کیونکہ OF_2 (آکسیجن ڈائی فلورائڈ) میں فلورین کی الیکٹرونیگیٹیویٹی زیادہ ہے اور ہم جانتے ہیں کہ ''کسی کمپاؤنڈ میں زیادہ الیکٹرونیگیٹیویٹی والے ایٹم کا آکسیڈیشن نمبر نیگیٹو ہوتا ہے۔''

لہٰذا

$$OF_2$$

$$\text{O کا آکسیڈیشن نمبر} + 2(-1) = 0$$

$$\text{O کا آکسیڈیشن نمبر} + (-2) = 0$$

$$\text{O کا آکسیڈیشن نمبر} - 2 = 0$$

$$\text{O کا آکسیڈیشن نمبر} = +2$$

iv- H_2S، SO_2 اور H_2SO_4 میں سلفر ایٹم کا آکسیڈیشن نمبر ویری ایبل (variable) ہے۔ ہر کمپاؤنڈ میں سلفر کا آکسیڈیشن نمبر معلوم کریں۔

جواب: (i) H_2S (ہائڈروجن سلفائڈ)

2 [H کا آکسیڈیشن نمبر] + [سلفر (S) کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

2 [+1] + [سلفر کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

+2 + [سلفر کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

سلفر کا آکسیڈیشن نمبر = −2

پس $H_2^{(+1)}S^{-2}$

(ii) SO_2 (سلفر ڈائی آکسائڈ)

[سلفر (S) کا آکسیڈیشن نمبر] +2 [O کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

[سلفر (S) کا آکسیڈیشن نمبر] +2[−2] = 0

[سلفر کا آکسیڈیشن نمبر] −4 = 0

سلفر کا آکسیڈیشن نمبر = +4

(iii) H_2SO_4 (سلفیورک ایسڈ) کے لیے مثال نمبر 7.2 دیکھیں۔

2[H کا آکسیڈیشن نمبر] + [S کا آکسیڈیشن نمبر] +4[O کا آکسیڈیشن نمبر] = 0

2[+1] + [S کا آکسیڈیشن نمبر] +4 [−2] = 0

2 + [S کا آکسیڈیشن نمبر] + [−8] = 0

[S کا آکسیڈیشن نمبر] +2 −8 = 0

[S کا آکسیڈیشن نمبر] −6 = 0

S کا آکسیڈیشن نمبر = **+6**

v- **ایک ایلیمنٹ X کی آکسیڈیشن زیرو ہے۔ جب یہ تین الیکٹرونز حاصل کرے گا تو اُس کی آکسیڈیشن سٹیٹ کیا ہوگی؟**

جواب: X ایلیمنٹ کی آکسیڈیشن سٹیٹ 3- ہوگی کیونکہ قانون کے مطابق جب نیوٹرل ایلیمنٹ تین الیکٹرونز جذب کرتا ہے تو اُس پر چارج 3- آتا ہے۔ لہذا آکسیڈیشن نمبر

$$X + 3e^- \longrightarrow X^{-3}$$

vi- ایک ایلیمنٹ 7+ آکسیڈیشن سٹیٹ سے 2+ آکسیڈیشن سٹیٹ تک ریڈیوس ہونے کے لیے الیکٹرونز حاصل کرتا ہے یہ کتنے الیکٹرونز حاصل کرے گا؟

جواب: فرض کریں ایلیمنٹ "X" ہے

لہٰذا $X^{+7} + 5\bar{e} \longrightarrow X^{+2}$

یہ ایلیمنٹ 5 الیکٹرونز کو حاصل کرے گا۔

vii- اگر ایک ایلیمنٹ کی آکسیڈیشن سٹیٹ نمبر 5+ سے 3- تک تبدیل ہوتی ہے تو کیا ریڈیوسڈ ہوا ہے یا آکسیڈائزڈ؟ اس عمل میں کتنے الیکٹرونز شامل ہوں گے۔

جواب: فرض کریں ایلیمنٹ "X" ہے لہٰذا

$$X^{+5} + 8e \longrightarrow X^{-3}$$

(i) اس ایلیمنٹ X کی ریڈکشن ہوگی کیونکہ یہ الیکٹرونز قبول کر رہا ہے۔

(ii) یہ 8 الیکٹرونز حاصل کرے گا کیونکہ 5 الیکٹرونز 5+ کو نیوٹرل کر رہے ہیں اور تین الیکٹرونز کی وجہ سے اس نیوٹرل پر 3- چارج ہوتا ہے۔

خود تشخیصی سرگرمی: 7.3

i- درج ذیل ری ایکشن میں آپ کیسے ثابت کریں گے کہ H_2S کی آکسیڈیشن اور SO_2 کی ریڈکشن ہوئی ہے؟

جواب: $2H_2S + SO_2 \longrightarrow 2H_2O + 3S$

اس تعامل میں H_2S نے الیکٹرون خارج اور SO_2 نے جذب کیے ہیں۔

ii- MnO_2 اور HCl کے درمیان ہونے والا ری ایکشن، ریڈاکس ری ایکشن ہے

$MnO_2 + 4HCl \longrightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$ معلوم کریں۔

(a) کس شے کی آکسیڈیشن ہوگی؟

جواب: $MnCl_2$ کی آکسیڈیشن کیونکہ یہ الیکٹرونز خارج کر رہا ہے۔

(b) کس شے کی ریڈکشن ہوگی؟

جواب: Cl_2 کی ریڈکشن کیونکہ یہ الیکٹرون حاصل کر کے منفی آئن بنا رہا ہے۔

(c) کون سی شے بطور آکسیڈائزنگ ایجنٹ کام کرے گی؟

جواب: Cl_2 آکسیڈائزنگ ایجنٹ ہے۔ $MnCl_2$ کی آکسیڈیشن کرتا ہے۔

(d) کون سی شے بطور ریڈیوسنگ ایجنٹ کام کرے گی؟

جواب: $MnCl_2$ ایک ریڈیوسنگ ایجنٹ ہے۔

iii- مندرجہ ذیل ری ایکشنز ریڈاکس ری ایکشنز ہیں۔ان میں سے وہ ایلیمنٹس معلوم کریں جو ریڈیوس اور آکسیڈائز ہوئے ہیں:

(a) $Zn + CuSO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + Cu$

جواب: اس میں زنک الیکٹرونز خارج کر کے آکسیڈائز ہو رہا ہے بلکہ کاپر الیکٹرونز حاصل کر کے ریڈیوس ہو رہا ہے۔

(b) $Cu + 2AgNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag$

جواب: اس تعامل میں کاپر الیکٹرونز خارج کر کے آکسیڈائز ہو رہا ہے جبکہ سلور آئنز الیکٹرونز جذب کر کے ریڈیوس ہو رہا ہے۔

(c) $H_2S + Cl_2 \longrightarrow 2HCl + S$

جواب: اس تعامل میں سلفر الیکٹرونز خارج کر کے آکسیڈائز ہو رہا ہے جبکہ کلورین الیکٹرونز حاصل کر کے ریڈیوس ہو رہا ہے۔

iv- درج ذیل ری ایکشن، ریڈاکس ری ایکشن کیوں نہیں، دلائل سے وضاحت کریں۔

$$\overset{+1}{Na}OH + \overset{+1}{H}Cl \longrightarrow \overset{+1}{Na}Cl + \overset{+1}{H_2}\overset{-2}{O}$$

جواب: یہ ایک ایسڈ بیس تعامل ہے۔اس میں کوئی ایٹم یا آئن آکسیڈائز یا ریڈیوس نہیں ہو رہا ہے۔

خود تشخیصی سرگرمی: 7.4

i- طاقتور الیکٹرولائٹس اچھے کنڈکٹر کیوں تصور کیے جاتے ہیں؟

جواب: کیونکہ یہ مکمل طور پر آئنز میں تبدیل ہو جاتے ہیں اور زیادہ آئن پیدا کرتے ہیں۔

ii- کیا نان الیکٹرولائٹس سلوشن میں آئن بناتے ہیں؟

جواب: نان الیکٹرولائٹس مثلاً شوگر، بنزین، سلوشن میں آئن تبدیل نہیں ہوتے۔

iii- کمزور اور طاقتور الیکٹرولائٹس میں کیا فرق ہے؟

جواب:

کمزور الیکٹرولائٹس	طاقتور الیکٹرولائٹس

تعریف (Definition)	تعریف (Definition)
ایسے الیکٹرولائٹس جو ایکوئس سولوشنز میں بہت کم آئن پیدا کریں، کمزور الیکٹرولائٹس کہلاتے ہیں۔	ایسے الیکٹرولائٹس جو ایکوئس سولوشنز میں مکمل طور پر آئنز میں تبدیل ہو جائیں اور زیادہ آئنز پیدا کریں، طاقتور الیکٹرولائٹس کہلاتے ہیں۔
مثال (Example)	**مثال (Example)**
H_2SO_4 ، NaOH ، NaCl کے پانی میں سلوشنز طاقتور الیکٹرولائٹس کی مثال ہیں۔ $NaOH_{(s)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$	"CH_3COOH" پانی میں بہت کم آئن بناتا ہے۔ $CH_3COOH_{(l)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$

iv- درج ذیل کمپاؤنڈز میں سے طاقتور یا کمزور الیکٹرولائٹس کی نشاندہی کریں:

$CuSO_4$, H_2CO_3 , $Ca(OH)_2$, HCl , $AgNO_3$

جواب: HCl ، $AgNO_3$ اور $CuSO_4$ طاقتور جبکہ $Ca(OH)_2$ اور H_2CO_3 کمزور الیکٹرولائٹس ہیں۔

v- نان سپانٹینیس ری ایکشنز کو کون سی فورس متحرک کرتی ہے؟

جواب: نان سپانٹینیس ری ایکشنز کرنٹ کی وجہ سے وقوع پذیر ہوتے ہیں لہٰذا الیکٹریکل انرجی نان سپانٹینیس تعامل میں مدد دیتی ہے۔

vi- الیکٹرولیٹک سیل میں کون سا کیمیکل ری ایکشن ہوتا ہے؟

جواب: الیکٹرولیٹک سیل میں نان سپانٹینیس ری ایکشن ہوتا ہے۔

vii- الیکٹرولیٹک سیل کے اینوڈ پر کس قسم کا کیمیکل ری ایکشن ہوتا ہے؟

جواب: اینوڈ پر آکسیڈیشن ہوتی ہے۔ یہ پازیٹو الیکٹروڈ ہے۔ ایٹم اس الیکٹروڈ پر الیکٹرونز خارج کرتے ہیں۔

$$2Cl^- \longrightarrow 2Cl + 2e^-$$

viii- الیکٹرولیٹک سیل میں پوزیٹو چارج والا الیکٹروڈ اینوڈ کیوں کہلاتا ہے؟

جواب: پوزیٹو چارج والا الیکٹروڈ اینوڈ کہلاتا ہے کیونکہ یہ بیٹری کے پازیٹو ٹرمینل سے جڑا ہے اور اینائنز اس کی طرف حرکت کرتے ہیں۔

-ix پانی کی الیکٹرولیسز میں H^+ آئن کس ٹرمینل کی طرف جاتے ہیں؟

جواب: H^+ کیتھوڈ کی طرف جاتے ہیں اور الیکٹرونز حاصل کر کے ڈسچارج ہو جاتے ہیں۔

$$\overset{+}{H} + 1e^- \longrightarrow [H]$$

-x پانی کی الیکٹرولیسز کے دوران آکسیجن کہاں پیدا ہوتی ہے؟

جواب: اینوڈ پر آکسیجن پیدا ہوتی ہے۔

$$4OH^-_{(aq)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)} + 4e^-$$

-xi کیتھوڈ آئن الیکٹرولیٹک سیل کے کس الیکٹروڈ کی طرف جاتے ہیں؟ اور یہ یہاں کام کرتے ہیں؟

جواب: کیتھوڈ آئنز اینوڈ کی طرف جا کر الیکٹرونز خارج کرتے اور آکسیڈائز ہو جاتے ہیں۔

-xii گیلوانک سیل کے ہاف سیلز کو کیسے جوڑا جاتا ہے؟ سالٹ برج کا کیا کام ہوتا ہے؟

جواب: گیلوانک سیل کا سوال کا جواب دیکھیں۔

-i ڈاؤنز سیل کا اینوڈ جس نان میٹل سے بنا ہوتا ہے، اس کا کیا نام ہے؟ اس اینوڈ کا کیا کام ہوتا ہے؟

جواب: ڈاؤنز سیل میں اینوڈ گریفائٹ کا ایک بڑا ٹکڑا ہوتا ہے۔ کلورین کے آئن اس پر آکسیڈائز ہو کر کلورین کے ایٹم میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

$$Cl^- \longrightarrow 1e^- + Cl$$

-ii ڈاؤنز سیل میں سوڈیم میٹل کہاں جمع ہوتی ہے؟

جواب: پگھلی ہوئی سوڈیم میٹل پگھلے ہوئے نمک کے بھاری مکسچر پر تیرتی ہے، جہاں اسے ایک ٹیوب میں اکٹھا کر لیا جاتا ہے۔

-iii ڈاؤنز سیل میں پیدا ہونے والے بائی پراڈکٹس کون سے ہیں؟

جواب: ہائیڈروجن اور کلورین گیسیں بائی پروڈکٹس ہیں۔

-iv کیا ڈاؤنز سیل اور نیلسن سیل کے اینوڈ کسی ایلیمنٹ کے بنے ہوتے ہیں؟ اگر ہاں تو اس کا کیا نام ہے؟

جواب: ہاں، اینوڈ گریفائٹ کا بنا ہوتا ہے۔

-v نیلسن سیل میں کیتھوڈ کی شکل کیسی ہوتی ہے؟

جواب: نیلسن سیل میں کیتھوڈ آئرن [illegible]

vi- نیلسن سیل میں کیتھوڈ پر کون سے آئنز ڈسچارج ہوتے ہیں اور کیتھوڈ پر کیا پیدا ہوتا ہے؟

جواب: H^+ آئن کیتھوڈ پر ڈسچارج ہوتے ہیں اور ہائڈروجن گیس پیدا ہوتی ہے سوڈیم ہائڈروآکسائڈ نیچے بیسن میں جمع ہوتا رہتا ہے۔

خودتشخیصی سرگرمی: 7.6

i- کروژن اور زنگ لگنے میں کیا فرق ہے؟

جواب: کروژن کسی میٹل کا اردگرد کے ماحول سے آہستہ آہستہ اور مسلسل کھائے جانے کا نام ہے، یہ ریڈاکس عمل ہے جبکہ آئرن کے کروژن کے عمل کو زنگ لگنا کہتے ہیں۔ زنگ لگنے کے لیے نمی والی ہوا اہم شرط ہے۔

ii- زنگ لگنے کے عمل سے آئرن کو کیا ہوتا ہے؟

جواب: Fe آکسیڈائز ہو کر Fe^{+2} میں ہوتا ہے اور پانی میں پھیل کر آکسیجن کے ساتھ مل جاتے ہیں، اس طرح nH_2O، Fe_2O_3 بناتا ہے۔

$$2Fe \longrightarrow 2Fe^{+2} + 4e$$

iii- زنگ لگنے کا عمل کتنے ریڈاکس ری ایکشنز میں مکمل ہوتا ہے؟

جواب: دو ریڈاکس ری ایکشن میں مکمل ہوتا ہے۔

$$2Fe_{(s)} + O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} \longrightarrow 2Fe^{+2}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

$$2Fe^{+2}_{(aq)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} + (2+n)H_2O_{(l)} \rightarrow Fe_2O_3.nH_2O + 4H^+$$

iv- زنگ آلودگی کے عمل میں آکسیجن کا کیا کردار ہے؟

جواب: آکسیجن کا مالیکیول ریڈیوس ہو جاتا ہے اور اس کی ریڈکشن الیکٹرونز H^+ آئن کی موجودگی میں کرتے ہیں اور Fe^{+2} پانی میں پھیل کر آکسیجن کے ساتھ مل جاتے ہیں اور اس طرح آئرن $Fe_2O_3.nH_2O$ بناتا ہے۔

v- کروژن سے بچاؤ کا سب سے بہتر طریقہ کون سا ہے؟

جواب: کروژن سے بچاؤ کا بہترین طریقہ ان پر دوسری میٹلز کو کوٹنگ کرنا ہے۔

vi- ”گیلوانائزنگ“ سے کیا مراد ہے؟

جواب: گیلوانائزنگ *(Galvanizing)*

آئرن پر زنک کی ایک باریک تہ جمانے کے عمل کو گیلوانائزنگ (galvanizing) کہا جاتا ہے۔ یہ عمل آئرن کی

ایک شیٹ کو پگھلے ہوئے زنک کلورائڈ میں ڈبو کر کیا جاتا ہے اس کے بعد اسے گرم کیا جاتا ہے۔

-vii ''گیلوانائزنگ'' کا کیا فائدہ ہے؟

جواب: گیلوانائزنگ آئرن کو کروژن سے بچاتا ہے اور کروٹنگ کی سطح ٹوٹنے کے باوجود بھی مؤثر رہتی ہے۔

-viii جب ٹن کی تہ ٹوٹ جاتی ہے تو آئرن کو زنگ جلدی کیوں لگ جاتا ہے؟

جواب: کیونکہ ٹن کی تہ ٹوٹنے سے آئرن کو ہوا اور نمی کی وجہ سے تیزی سے زنگ لگنا شروع ہو جاتا ہے۔

-ix آئرن کو گیلوانائز کرنے کے لیے کون سی میٹل استعمال کی جاتی ہے؟

جواب: آئرن کو گیلوانائز کرنے کے لیے زنک میٹل کا استعمال کیا جاتا ہے۔

خود تشخیصی سرگرمی: 7.7

-i الیکٹروپلیٹنگ کی تعریف کریں۔

جواب: الیکٹروپلیٹنگ (Electroplating)

تعریف (Definition)

الیکٹرولیسز کے ذریعے ایک میٹل کے اوپر دوسری میٹل کی تہ جمانے کے عمل کو الیکٹروپلیٹنگ کہا جاتا ہے۔

-ii زنک کی الیکٹروپلیٹنگ کیسے کی جاتی ہے؟

جواب: زنک کی الیکٹروپلیٹنگ (Electroplating of Zinc)

الیکٹروپلیٹنگ کے لیے ٹارگٹ میٹل کو ڈیٹرجنٹ کے سلوشنز میں صاف کیا جاتا ہے اور اس کی سطح سے زنگ یا دھبے وغیرہ دور کرنے کے لیے تیزاب استعمال کیا جاتا ہے اب زنک کو میٹل پر جمانے کے لیے اسے زنک شامل کیے گئے کیمیکل باتھ میں ڈبویا جاتا ہے۔ ڈی سی کرنٹ دینے سے زنک میٹل ٹارگٹ میٹل یعنی کیتھوڈ پر جمع ہو جاتا ہے۔

-iii الیکٹروپلیٹنگ میں کیتھوڈ تیار کرنے کے لیے کون سی شے استعمال کی جاتی ہے؟

جواب: اُس چیز کو کیتھوڈ بنایا جاتا ہے جس کو الیکٹروپلیٹ کرنا ہو۔

-iv الیکٹروپلیٹنگ کے دوران اینوڈ ایسی میٹل سے کیوں بنایا جاتا ہے، جس کو وہاں جمع کرنا ہوتا ہے؟

جواب: کیونکہ اینوڈ الیکٹرونز خارج کر کے پازیٹو آئنز بناتا ہے اور کیتھوڈ پر ڈسچارج ہو کر جمع ہو جاتا ہے۔

اضافی مشقی سوالات

☆ کثیرالانتخابی سوالات

درست جواب پر ✓ کا نشان لگائیں۔

1- کیمسٹری کی وہ برانچ جس میں الیکٹرک انرجی کو کیمیکل انرجی میں تبدیل کیا جاتا ہے، کہلاتی ہے۔

a) الیکٹرو کیمسٹری b) فزیکل کیمسٹری
c) تجزیاتی کیمسٹری d) انڈسٹریل کیمسٹری

2- وہ عمل جس میں ہائڈروجن داخل ہوتی ہے، کہلاتا ہے۔

a) آکسیڈیشن b) ہائڈروجینیشن
c) ہائڈریشن d) ریڈکشن ری ایکشن

3- پوٹاشیم سپر آکسائڈ میں آکسیجن کا آکسیڈیشن نمبر .... کہلاتا ہے۔

a) $\frac{-1}{2}$ b) $\frac{+1}{2}$
c) 2 d) -1

4- ایسی شے جن کی پگھلی ہوئی حالت سے کرنٹ گزر جائے، کہلاتی ہیں۔

a) الیکٹرولائٹس b) نان الیکٹرولائٹس
c) ویک الیکٹرولائٹس d) b اور c

5- آکسیڈیشن۔ ریڈکشن تعاملات میں تبادلہ ہوتا ہے۔

a) پروٹان b) نیوٹران
c) الیکٹران d) پوزیٹوٹران

6- ایسے محلول جن میں سے الیکٹرک کرنٹ بالکل نہیں گزر سکتا، کہلاتا ہے۔

a) پولر محلول b) نان الیکٹرولائٹس
c) سٹرانگ الیکٹرولائٹس d) ویک الیکٹرولائٹس

7- پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ میں کرومیم کا آکسیڈیشن نمبر کیا ہے؟

a) 14 b) 12

c) 6   d) 13

8- آکسیڈیشن کہاں وقوع پذیر ہوتی ہے؟

a) اینوڈ پر   b) کیتھوڈ پر

c) دونوں الیکٹروڈز پر   d) کسی پر بھی نہیں

9- کون سے سیل میں الیکٹریکل انرجی کو کیمیکل انرجی میں تبدیل کیا جاتا ہے؟

a) گیلوینک سیل   b) الیکٹرولیٹک سیل

c) فیول سیل   d) ڈینیل سیل

10- جب الیکٹرک کرنٹ کی مدد سے ایک دھات کی سطح پر دوسری دھات کی تہ جمائی جائے تو اس عمل کو کہتے ہیں؟

a) الیکٹرولیٹک ریفائننگ   b) الیکٹرولیٹک پیوری فیکیشن

c) الیکٹروپلیٹنگ   d) کوئی بھی نہیں

11- ریڈکشن کے دوران ہائڈروجن کا حصول آکسیجن کا اخراج یا کوئی ایلیمنٹ الیکٹرون حاصل کرتا ہے اس کے نتیجے میں آکسیڈیشن نمبر۔

a) کم ہوتا ہے   b) زیادہ رہتا ہے

c) تبدیل نہیں ہوتا   d) معلوم نہیں

12- نیلسن سیل میں سوڈیم ہائڈروآکسائڈ "NaoA" ....تیار کیا جاتا ہے۔

a) سلوشن   b) الیکٹرولائٹ

c) برائن   d) آکسیڈائز

13- درج ذیل تعامل میں کلورین

$$3Cl_2 + 6NaOH \rightarrow 5NaCl + NaCl + NaClO_3 + H_2O$$

a) ریڈیوس ہو رہی ہے   b) آکسیڈائز ہو رہی ہے

c) نہ ریڈیوس نہ آکسیڈائز   d) دونوں عمل ہو رہے ہیں

14- فوٹوگرافی میں کون سا کمپاؤنڈ تصاویر دھونے کے لیے استعمال ہوتا ہے؟

a) سلور آیوائڈ   b) سوڈیم سلفائڈ

c) سوڈیم ہائپوسلفائیٹ   d) سوڈیم کلورائڈ

15- سلور اپنے اردگرد کی ہوا میں موجود سلفر اور...................کمپاؤنڈز کی وجہ سے داغدار میلا ہو جاتا ہے۔

a) H_2S b) H_2O

c) CO_2 d) SO_2

جوابات

-1	(a)	-2	(d)	-3	(c)	-4	(a)	-5	(c)
-6	(b)	-7	(c)	-8	(a)	-9	(b)	-10	(c)
-11	(a)	-12	(c)	-13	(a)	-14	(c)	-15	(a)

☆ مختصر سوالات

-1 الیکٹروکیمسٹری کی تعریف کریں۔

جواب: کیمسٹری کی وہ شاخ جس میں الیکٹرک انرجی کو کیمیکل انرجی اور کیمیکل انرجی کو الیکٹرک انرجی میں تبدیل کیا جاتا ہے، الیکٹروکیمسٹری کہلاتی ہے۔

-2 آکسیڈیشن اور ریڈکشن میں فرق بیان کریں۔

جواب:

آکسیڈیشن	ریڈکشن
❖ آکسیڈیشن وہ تعامل ہے جس میں آکسیجن کسی دوسرے عناصر سے ملاپ کرتی ہے۔	❖ ریڈکشن وہ تعامل ہے جس میں آکسیجن کا اخراج ہوتا ہے۔
❖ اس عمل میں ہائڈروجن اور الیکٹرونز کا اخراج ہوتا ہے۔	❖ اس عمل میں ہائڈروجن کا کسی ایٹم یا عنصر سے ملاپ ہوتا ہے اور الیکٹرونز کا ایڈیشن ہوتا ہے۔
❖ اس تعامل میں کسی ایٹم یا آئن کا آکسیڈیشن نمبر بڑھ جاتا ہے۔	❖ اس تعامل میں کسی ایٹم یا آئن کا آکسیڈیشن نمبر کم ہو جاتا ہے۔

-3 ہائڈروجن کے کن کمپاؤنڈز میں آکسیڈیشن نمبر 1– ہوتا ہے؟

جواب: ہائڈروجن کے تمام کمپاؤنڈز میں ہائڈروجن کا آکسیڈیشن نمبر 1+ ہوتا ہے لیکن میٹل ہائڈرائڈز میں ہائڈروجن کا آکسیڈیشن نمبر 1– ہوتا ہے۔

-4 آکسیجن اپنے کمپاؤنڈز میں کن آکسیڈیشن نمبرز میں پائی جاتی ہیں؟

جواب: آکسیجن کے تمام کمپاؤنڈز میں آکسیجن کا آکسیڈیشن نمبر 2 ہوتا ہے، لیکن پرآکسائڈز میں 1– اور OF_2 میں 2+ ہوتا ہے۔

-5 پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کے آکسیڈیشن نمبر میں بتدریج گروپس کیا تبدیلی آتی ہے؟

جواب: پیریاڈک ٹیبل میں مختلف ایلیمنٹس کے آکسیڈیشن نمبر بتدریج گروپس اس طرح تبدیل ہوں گئے۔

گروپ 1 میں (1+)

گروپ 2 میں (+2)

گروپ 3 میں (+3)

گروپ 4 میں (±4)

گروپ 5 میں (−3)

گروپ 6 میں (−2)

گروپ 7 میں (−1)

گروپ 8 میں (0)

-6 **نوبل گیسیں "گروپ 8" کے ایلیمنٹس کا آکسیڈیشن نمبر زیرو (Zero) کیوں ہے؟**

جواب: گروپ 8th کے ایلیمنٹس کا آکسیڈیشن نمبر Zero ہوتا ہے کیونکہ ان کے بیرونی مدار میں آٹھ الیکٹرونز پورے ہوتے ہیں۔ یہ اپنے الیکٹرونز نہ تو (loss) کرتے ہیں اور نہ ہی (gain)

-7 **آکسیڈائزنگ ایجنٹ کی تعریف کریں اور مثال دیں۔**

جواب: کیمیائی تعامل میں وہ شے جو کسی دوسری شے یا ایٹم کو آکسیجن مہیا کرے۔ یا کسی دوسرے عنصر یا ایٹم سے ہائڈروجن اور الیکٹرونز کو قبول کرے۔ پس ایسی شے جو خود کو ریڈیوس اور دوسروں کو آکسیڈائز کرتے ہیں، آکسیڈائزنگ ایجنٹ کہلاتے ہیں۔

-8 **ریڈیوسنگ ایجنٹ کی تعریف کریں اور مثال دیں۔**

جواب: کیمیائی تعامل میں وہ شے جو کسی دوسری شے یا ایٹم کو ہائڈروجن اور الیکٹرون مہیا کرے یا کسی دوسرے عنصر یا ایٹم سے آکسیجن قبول کرے۔ پس ایسی شے جو خود کو آکسیڈائز اور دوسروں کو ریڈیوس کرتے ہے، ریڈیوسنگ ایجنٹ کہلاتے ہیں۔

مثالیں *(Examples)*

- ہائڈروجن سلفائڈ H_2S
- کاربن C
- سلفر ڈائی آکسائڈ SO_2
- سٹینس کلورائڈ $SnCl_2$

-9 **اس تعامل میں آکسیڈسنگ اور ریڈیوسنگ ایجنٹ کون سے ہیں؟**

جواب: اس تعامل میں (H_2) ریڈیوسنگ ایجنٹ اور (O_2) آکسیڈسنگ ایجنٹ ہے۔

10- الیکٹروکیمیکل سیل کی تعریف کریں۔

جواب: الیکٹروکیمیکل سیل ایک ایسا سسٹم ہے جس میں دو الیکٹروڈ الیکٹرولائٹ کے سلوشن میں ڈوبے ہوتے ہیں اور دونوں بیٹری سے جڑے ہوتے۔

یا

الیکٹروکیمیکل سیل توانائی ذخیرہ کرنے کے لیے ایسا آلہ ہے جس میں یا تو الیکٹرک کرنٹ کے ذریعے کیمیکل ری ایکشن واقع ہوتا ہے یا کیمیکل ری ایکشن الیکٹرک کرنٹ پیدا کرتا ہے۔

11- طاقتور الیکٹرولائٹس اور کمزور الیکٹرولائٹس میں فرق بیان کریں۔

جواب:

طاقتور الیکٹرولائٹس	کمزور الیکٹرولائٹس
تعریف *(Definition)* ایسے الیکٹرولائٹس جو ایکوئس سلوشن میں مکمل طور پر آئنز میں تبدیل ہو جائیں اور زیادہ آئن پیدا کریں، طاقتور الیکٹرولائٹس کہلاتے ہیں	**تعریف *(Definition)*** ایسے الیکٹرولائٹس جو ایکوئس سلوشن میں بہت کم آئن پیدا کریں، کمزور الیکٹرولائٹس کہلاتے ہیں۔
مثالیں *(Examples)*	**مثالیں *(Examples)***
$NaCl$، $NaOH$ اور H_2SO_4	CH_3COOH اور $Ca(OH)_2$
$NaCl \xrightarrow{H_2O} Na^+ + Cl^-$ $NaOH \xrightarrow{H} Na^+ + OH^-$ $H_2SO_4 \xrightarrow{H} H_3O^+ + SO_4^{-2}$	$CH_3COOH_{(l)} \xrightarrow{H_2O} CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O$ $Ca(OH)_3 \longrightarrow Ca^{++} + OH^-$

12- نان الیکٹرولائٹس سے کیا مراد ہے؟

جواب: ایسی اشیاء جو سلوشن میں آئنز میں تبدیل نہیں ہوتے اور ان کے سلوشن میں سے کرنٹ نہیں گزر سکتا، نان الیکٹرولائٹس کہلاتے ہیں۔

مثالیں *(Examples)*

شوگر کا سلوشن = $C_6H_{12}O_6$ (in H_2O)

بینزین = C_6H_6

13- الیکٹروڈ سے کیا مراد ہے؟ نیز اینوڈ اور کیتھوڈ میں فرق بیان کریں۔

جواب: الیکٹروڈ (Electrode)

ایسا موصل جس کے ذریعے سیل میں الیکٹرونز داخل یا خارج ہوتے الیکٹروڈ کہلاتا ہے۔

اینوڈ (Anode)	کیتھوڈ (Cathode)
وہ الیکٹروڈ جس میں الیکٹرانز لیے جاتے ہیں اُس پا پوزیٹو چارج بن جاتا ہے، اینوڈ کہلاتا ہے۔	وہ الیکٹروڈ جس پر نیگیٹو چارج آجائے، کیتھوڈ کہلاتا ہے۔

14- ڈینیل سیل میں کس چیز کی آکسیڈیشن اور کس کی ریڈکشن ہوتی ہے؟

جواب: ڈینیل سیل میں زنک کی آکسیڈیشن اور کاپر کی ریڈکشن ہوتی ہے۔

15- سالٹ برج کیا ہوتا ہے اس میں کون سے الیکٹرولائٹ استعمال ہوتے ہیں؟

جواب: سالٹ برج انگریزی کے حرف U کی شکل کی گلاس ٹیوب ہوتی ہے۔ اس گلاس ٹیوب کے دونوں سروں کو کلاس وول یا روئی سے بند کردیا جاتا ہے جو ٹیوب میں موجود جیلی نما مادہ کو سنبھالے رکھتے ہیں۔

سالٹ برج میں الیکٹرولائٹ KCl ، K_2SO_4 یا HNO_3 کا محلول ہوتا ہے۔

16- گیلوینک سیل اور الیکٹرولیٹک سیل میں کون سی انرجی استعمال ہوتی ہے؟ موازنہ کریں۔

جواب: گیلوینک سیل میں کیمیکل انرجی کو الیکٹریکل انرجی میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ جبکہ الیکٹرولیٹک سیل میں الیکٹریکل انرجی کو کیمیکل انرجی میں تبدیل کیا جاتا ہے۔

17- الیکٹرولیٹک طریقہ یا الیکٹروپلیٹنگ سے کیا مراد ہے اور اس کا مقصد کیا ہے؟

جواب: الیکٹرولیسز (Electrolysis) کے ذریعے ایک میٹل کے اوپر دوسری میٹل کی تہ جمانے کے عمل کو الیکٹروپلیٹنگ کہا جاتا ہے۔ یہ عمل میٹلز کو زنگ سے محفوظ رکھنے کے لیے کیا جاتا ہے۔

18- آئرن پر کن میٹلز کی الیکٹروپلیٹنگ کی جاسکتی ہے؟

جواب: آئرن پر ٹن، سلور یا کرومیم سے الیکٹروپلیٹنگ کی جاسکتی ہے۔

19- کرومیم کی الیکٹروپلیٹنگ کے دوران کون سا الیکٹرولائٹ استعمال کیا جاتا ہے؟

جواب: کرومیم کی الیکٹروپلیٹنگ کے دوران کرومیم سلفیٹ $Cr_2(SO_4)_3$ کا آبی محلول الیکٹرولائٹ کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔

-20 CO_2 میں کاربن اور آکسیجن کا آکسیڈیشن نمبر معلوم کریں۔

جواب: کاربن کا آکسیڈیشن نمبر = x

$x + 2(-2) = 0$

$x - 4 = 0$

$x = 4$

آکسیجن کا آکسیڈیشن نمبر = x

$4 + 2(x) = 0$

$4 + 2x = 0$

$x = \frac{-4}{2}$

$x = -2$

لہٰذا کاربن کا آکسیڈیشن نمبر = 4

اور

آکسیجن کا آکسیڈیشن نمبر = -2